

Technischer Ausschuss**TC/56/6****Sechshundfünfzigste Tagung
Genf, 26. und 27. Oktober 2020****Original:** Englisch
Datum: 9. Oktober 2020**DAS KOMBINIERTES HOMOGENITÄTSKRITERIUM ÜBER MEHRERE JAHRE (COYU)***Vom Verbandsbüro erstelltes Dokument**Haftungsausschluss: dieses Dokument gibt nicht die Grundsätze oder eine Anleitung der UPOV wieder***ZUSAMMENFASSUNG**

1. Zweck dieses Dokuments ist es, einen Vorschlag für einen Entwurf zur Überarbeitung von Dokument TGP/8 „Prüfungsanlage und Verfahren für die Prüfung von Unterscheidbarkeit, Homogenität und Beständigkeit“, Abschnitt 9 „Das kombinierte Homogenitätskriterium über mehrere Jahre (COYU)“, zu prüfen.

2. Der TC wird ersucht:

a) den in den Anlagen zu diesem Dokument dargelegten Entwurf für die Überarbeitung von Dokument TGP/8, Abschnitt 9 „Das kombinierte Homogenitätskriterium über mehrere Jahre (COYU)“, zur Kenntnis zu nehmen;

b) die Technischen Arbeitsgruppen auf ihren Tagungen im Jahre 2021 zu ersuchen, die vorgeschlagene Überarbeitung von Dokument TGP/8, Abschnitt 9 „Das kombinierte Homogenitätskriterium über mehrere Jahre (COYU)“ auf Grundlage des in den Anlagen zu diesem Dokument dargelegten Entwurfs zu prüfen;

c) zur Kenntnis zu nehmen, daß die Evaluierungsversionen der Software für COYU-Splines sowohl in der „R“- als auch in der DUSTNT-Software im November 2020 eingeführt werden sollen;

d) die Interessensbekundungen von Sachverständigen aus China, Finnland, Frankreich und dem Vereinigten Königreich zur Überarbeitung der COYU-Splines-Software zur Kenntnis zu nehmen;

e) mit der TWC zu vereinbaren, die Mitglieder zu ersuchen, bis April 2021 an einer Testphase zur COYU-Splines-Software teilzunehmen; und

f) die TWC zu ersuchen, einen Bericht über die Ergebnisse der Testphase zur COYU-Splines-Software zur Prüfung durch den TC unter Berücksichtigung einer Prüfung zur Überarbeitung von TGP/8 durch den TC auf seiner siebenundfünfzigsten Tagung vorzubereiten.

3. Der Aufbau dieses Dokuments ist nachstehend zusammengefasst:

ZUSAMMENFASSUNG	1
HINTERGRUND	2
ENTWICKLUNGEN IN DEN TECHNISCHEN ARBEITSGRUPPEN.....	2
Technische Arbeitsgruppe für landwirtschaftliche Arten	3
Technische Arbeitsgruppe für Automatisierung und Computerprogramme.....	3
Entwicklung von Software, welche die neue COYU-Methode enthält	3
Entwurf eines Ersatzabschnitts über die Methode zur Berechnung von COYU für Dokument TGP/8	3
NÄCHSTE SCHRITTE	4

ANLAGE I	Entwurf einer Überarbeitung von Dokument TGP/8 über die derzeitige Methode zur Berechnung von COYU
ANLAGE II	Entwurf eines neuen Abschnitts über die verbesserte COYU-Methode für Dokument TGP/8

4. In diesem Dokument werden folgende Abkürzungen verwendet:

TC:	Technischer Ausschuß
TC-EDC:	Erweiterter Redaktionsausschuß
TWA:	Technische Arbeitsgruppe für landwirtschaftliche Arten
TWC:	Technische Arbeitsgruppe für Automatisierung und Computerprogramme
TWF:	Technische Arbeitsgruppe für Obstarten
TWO:	Technische Arbeitsgruppe für Zierpflanzen und forstliche Baumarten
TWP:	Technische Arbeitsgruppen
TWV:	Technische Arbeitsgruppe für Gemüsearten

HINTERGRUND

5. Frühere Hintergrundinformationen zu dieser Angelegenheit sind in den Dokumenten TC/55/4 und TC/55/4 Add „TGP-Dokumente“ enthalten.

6. Der TC nahm auf seiner vierundfünfzigsten Tagung¹ zur Kenntnis, daß die statistische Entwicklung der neuen Methode zur Berechnung von COYU abgeschlossen worden war, einschließlich der Festlegung der Wahrscheinlichkeitsniveaus, die erforderlich sind, damit Entscheidungen mit der derzeitigen Methode zur Berechnung von COYU bestmöglich übereinstimmen. Der TC nahm das Gesuch der TWC an den Sachverständigen aus dem Vereinigten Königreich zur Kenntnis, einen Ersatzabschnitt für Dokument TGP/8 über die Methode zur Berechnung von COYU zu verfassen (vergleiche Dokument TC/54/25 „Bericht“, Absätze 221 bis 224).

7. Der TC prüfte auf seiner fünfundfünfzigsten Tagung² die Dokumente TC/55/4 und TC/55/4 Add. (vergleiche Dokument TC/55/25 „Bericht“, Absätze 154 bis 156). Der TC nahm zur Kenntnis, daß die TWC auf ihrer siebenunddreißigsten Tagung einen Entwurf eines Ersatzabschnitts für Dokument TGP/8 über die Methode zur Berechnung von COYU geprüft hatte. Der TC nahm das Gesuch der TWC an den Sachverständigen aus dem Vereinigten Königreich zur Kenntnis, eine überarbeitete Fassung eines Entwurfs einer Anleitung auszuarbeiten, die der TWC auf ihrer achtunddreißigsten Tagung vorgelegt werden soll.

ENTWICKLUNGEN IN DEN TECHNISCHEN ARBEITSGRUPPEN

8. Auf ihren Tagungen im Jahre 2020 prüften die TWV³, die TWO⁴, die TWA⁵ und die TWF⁶ das Dokument TWP/4/11 „Das kombinierte Homogenitätskriterium über mehrere Jahre (COYU)“ (vergleiche Dokumente TWV/54/12 „Report“, Absätze 33 bis 37; TWO/52/11 „Report“, Absätze 16 bis 20; TWA/49/7 „Report“, Absätze 21 bis 26; und TWF/51/10 „Report“, Absätze 34 bis 38).

9. Die TWC⁷ prüfte die Dokumente TWP/4/11 und TWC/38/6 „Das kombinierte Homogenitätskriterium über mehrere Jahre (COYU)“ (vergleiche Dokument TWC/38/11 „Report“, Absätze 18 bis 24).

10. Die TWP prüften Dokument TWP/4/11.

11. Die TWP nahmen das Gesuch der TWC an die Mitglieder, die „R“ oder „DUST“-Software verwenden, das neue COYU-Softwarepaket zur Ermittlung von möglichen Verbesserungspunkten zu überarbeiten, zur Kenntnis.

12. Die TWP nahmen die Interessensbekundungen von Sachverständigen aus China, Finnland, Frankreich und dem Vereinigten Königreich zur Überarbeitung des neuen COYU-Softwarepakets zur Kenntnis.

¹ Tagung vom 29. und 30. Oktober 2018 in Genf.

² Tagung vom 28. und 29. Oktober 2019 in Genf.

³ Auf ihrer vierundfünfzigsten Tagung vom 11. bis 15. Mai 2020, von Brasilien ausgerichtet und auf elektronischem Wege abgehalten.

⁴ Auf ihrer zweiundfünfzigsten Tagung vom 8. bis 12. Juni 2020, von den Niederlanden ausgerichtet und auf elektronischem Wege abgehalten.

⁵ Auf ihrer neunundfünfzigsten Tagung vom 22. bis 26. Juni 2020, von Kanada ausgerichtet und auf elektronischem Wege abgehalten.

⁶ Auf ihrer einundfünfzigsten Tagung vom 6. bis 10. Juli 2020, von Frankreich ausgerichtet und auf elektronischem Wege abgehalten.

⁷ Auf ihrer achtunddreißigsten Tagung vom 21. bis 23. September 2020, von den Vereinigten Staaten ausgerichtet und auf elektronischem Wege abgehalten.

13. Die TWP nahmen das Gesuch, dem Verfasser aus dem Vereinigten Königreich redaktionelle Vorschläge über den Vorschlag zur Überarbeitung von Dokument TGP/8, Abschnitt 9, „Das kombinierte Homogenitätskriterium über mehrere Jahre (COYU)“, mitzuteilen, zur Kenntnis.

14. Die TWP nahmen das Gesuch an den Sachverständigen aus dem Vereinigten Königreich zur Kenntnis, eine überarbeitete Fassung des Entwurfs einer Anleitung auszuarbeiten, die der TWC auf ihrer achtunddreißigsten Tagung vorgelegt werden soll.

Technische Arbeitsgruppe für landwirtschaftliche Arten

15. Die TWA vereinbarte auf ihrer neunundvierzigsten Tagung, daß die COYU-Methode bei der Prüfung landwirtschaftlicher Pflanzen häufig angewandt werde, und dankte den Sachverständigen aus dem Vereinigten Königreich für die Verbesserungen der Berechnungsmethode und deren Umsetzung in ein neues COYU-Paket.

Technische Arbeitsgruppe für Automatisierung und Computerprogramme

Entwicklung von Software, welche die neue COYU-Methode enthält

16. Die TWC nahm den Fortschritt bei der Softwareentwicklung für COYU und den Zeitplan für die Evaluierung der Software zur Kenntnis. Die TWC nahm zur Kenntnis, daß Evaluierungsversionen sowohl in der „R“- als auch in der DUSTNT-Software im November 2020 veröffentlicht werden sollen, und vereinbarte, die Mitglieder zu ersuchen, bis April 2021 an einer Testphase teilzunehmen. Die TWC nahm die Interessensbekundungen von Sachverständigen aus China, Finnland, Frankreich und dem Vereinigten Königreich zur Überarbeitung der neuen COYU-Software zur Kenntnis.

Entwurf eines Ersatzabschnitts über die Methode zur Berechnung von COYU für Dokument TGP/8

17. Die TWC prüfte den vorgeschlagenen Textentwurf für das Dokument TGP/8, Abschnitte 9 und 10, wie in den Anlagen dieses Dokuments wiedergegeben. Die TWC nahm zur Kenntnis, daß redaktionelle Vorschläge, die dem Verfasser aus dem Vereinigten Königreich übermittelt wurden, in den vorgeschlagenen Entwurf einer Überarbeitung des Dokuments TGP/8, Abschnitt 9 „Das kombinierte Homogenitätskriterium über mehrere Jahre (COYU)“, wie in den Anlagen dieses Dokuments wiedergegeben, aufgenommen worden seien.

18. Die TWC vereinbarte, daß das Dokument TGP/8 zwei Abschnitte über das COYU-Kriterium enthalten sollte: einen für die ersetzte Fassung (Gleitender Durchschnitt) und einen weiteren für das verbesserte Verfahren (Splines). Die TWC vereinbarte, daß beide Abschnitte erforderlich seien, um den Benutzern der verschiedenen Versionen der Methode Anleitung zu geben.

19. Die TWC vereinbarte die folgenden Änderungen am Entwurf für eine Anleitung in Anlage I zu Dokument TWC/38/6:

- Titel: Sollte geändert werden, um zu lauten: „9. DAS KOMBINIERTES HOMOGENITÄTSKRITERIUM ÜBER MEHRERE JAHRE (COYU) – GLEITENDER DURCHSCHNITT (ERSETZTE FASSUNG)“
- Abschnitt 9.1: Der letzte Absatz sollte geändert werden, um zu lauten: „Dieser Abschnitt beschreibt die frühere Fassung von COYU, die seit 2020 durch eine verbesserte Methode unter Verwendung von Splines ersetzt wurde. Es wird empfohlen, die verbesserte Fassung zu verwenden. Vergleiche TGP/8, Abschnitt 10 „Das kombinierte Homogenitätskriterium über mehrere Jahre (COYU) – verbesserte Fassung (Splines)“.“
- Überflüssige Verweise auf COYD sollen im gesamten Abschnitt gestrichen werden.

20. Die TWC vereinbarte die folgenden Änderungen am Entwurf einer Anleitung in Anlage II zu Dokument TWC/38/6:

- Titel: Sollte geändert werden, um zu lauten: „10. DAS KOMBINIERTES HOMOGENITÄTSKRITERIUM ÜBER MEHRERE JAHRE (COYU) – SPLINES (VERBESSERTES VERSION)“

- Abschnitt 10.1: Der letzte Absatz sollte geändert werden, um zu lauten: „Dieser Abschnitt beschreibt die verbesserte Methode von COYU unter Verwendung von Splines, welche die frühere Fassung (vergleiche TGP/8, Abschnitt 9 „Das kombinierte Homogenitätskriterium über mehrere Jahre (COYU) – ersetzte Fassung (Gleitender Durchschnitt)“ ersetzt. Es wird empfohlen, diese verbesserte Fassung zu verwenden.“
- Abschnitt 10.4.1, drittes Element sollte folgendermaßen lauten: „Schätzung der Beziehung zwischen der SD und dem Mittelwert in jedem Jahr. Das Verfahren beruht auf Splines, die den log-SDs der vergleichbaren Sorten anpasst sind.“
- Überflüssige Verweise auf COYD sollen im gesamten Abschnitt gestrichen werden.
- Paragraph 10.7.2 sollte „frühzeitige Akzeptanz“ anstelle von „frühzeitige Zurückweisung“ lauten (vergleiche Dokument TWC/35/6, Absatz 23)
- Absatz 10.8.4: Absatz klarstellen: „Im Beispiel, das in Abschnitt 10.11 dargelegt wird...“ anstelle von „Im Beispiel, das in Abschnitt 10.8 dargelegt wird...“
- Anlage II, Seite 13, Abb.3 sollte lauten: „Entscheidung nach der 3. Periode nicht homogen $pu3=0,003$ “ anstelle von „Entscheidung nach der 3. Periode nicht homogen $pu3=0,03$ “

21. Die TWC vereinbarte, daß der in den Anlagen I und II des Dokuments TWC/38/6 enthaltene Entwurf einer Anleitung nach Aufnahme der obigen Änderungen dem Technischen Ausschuß zur Aufnahme in eine künftige Überarbeitung des Dokuments TGP/8 vorgeschlagen werden sollte.

NÄCHSTE SCHRITTE

22. Der TC könnte die TWP auf ihren Tagungen im Jahre 2021 ersuchen, den Entwurf einer Anleitung in den Anlagen zu diesem Dokument als Grundlage für die Überarbeitung von Dokument TGP/8 „Prüfungsanlage und Verfahren für die Prüfung von Unterscheidbarkeit, Homogenität und Beständigkeit“, Abschnitt 9 „Das kombinierte Homogenitätskriterium über mehrere Jahre (COYU)“, vorbehaltlich der im Text aufgezeigten Änderungen, zu prüfen.

23. *Der TC wird ersucht:*

a) *den in den Anlagen zu diesem Dokument dargelegten Entwurf für die Überarbeitung von Dokument TGP/8, Abschnitt 9 „Das kombinierte Homogenitätskriterium über mehrere Jahre (COYU)“, zur Kenntnis zu nehmen;*

b) *die Technischen Arbeitsgruppen auf ihren Tagungen im Jahre 2021 zu ersuchen, die vorgeschlagene Überarbeitung von Dokument TGP/8, Abschnitt 9 „Das kombinierte Homogenitätskriterium über mehrere Jahre (COYU)“ auf Grundlage des in den Anlagen zu diesem Dokument dargelegten Entwurfs zu prüfen;*

c) *zur Kenntnis zu nehmen, daß die Evaluierungsversionen der Software für COYU-Splines sowohl in der „R“- als auch in der DUSTNT-Software im November 2020 eingeführt werden sollen;*

d) *die Interessensbekundungen von Sachverständigen aus China, Finnland, Frankreich und dem Vereinigten Königreich zur Überarbeitung der COYU-Splines-Software zur Kenntnis zu nehmen;*

e) mit der TWC zu vereinbaren, die Mitglieder zu ersuchen, bis April 2021 an einer Testphase zur COYU-Splines-Software teilzunehmen; und

f) die TWC zu ersuchen, einen Bericht über die Ergebnisse der Testphase zur COYU-Splines-Software zur Prüfung durch den TC unter Berücksichtigung einer Prüfung zur Überarbeitung von TGP/8 durch den TC auf seiner siebenundfünfzigsten Tagung vorzubereiten.

[Anlage I folgt]

VORGESCHLAGENER TEXTENTWURF FÜR DOKUMENT TGP/8, ABSCHNITT 9

Anmerkungen zum Entwurf

Durchgestrichener (grau hervorgehobener) Wortlaut gibt die Streichung aus dem Wortlaut von Dokument TGP/8/4 an.

Unterstrichener (grau hervorgehobener) Wortlaut gibt die Einfügung in den Wortlaut von Dokument TGP/8/4 an.

9. **DAS KOMBINIERTES HOMOGENITÄTSKRITERIUM ÜBER MEHRERE JAHRE (COYU) – ERSETZTE FASSUNG (GLEITENDER DURCHSCHNITT)**

9.1 Zusammenfassung der Voraussetzungen für die Anwendung des Verfahrens

- Für quantitative Merkmale.
- Wenn Erfassungen auf Einzelpflanzenbasis über zwei oder mehrere Jahre erfolgen.
- Wenn es Unterschiede zwischen Pflanzen einer Sorte gibt, die vielmehr eine quantitative Variation als das Vorhandensein von Abweichern darstellen.
- Es wird empfohlen, für die Schätzung der Varianz für die vergleichbaren Sorten in der COYU-Analyse mindestens 20 Freiheitsgrade zu haben.

Vergleichbare Sorten sind Sorten desselben Typs innerhalb derselben oder einer verwandten Art, die zuvor geprüft und für hinreichend homogen befunden wurden (vergleiche Dokument TGP/10, Abschnitt 5.2 „Bestimmung des zulässigen Variationsniveaus“).

Dieser Abschnitt beschreibt die frühere Version von COYU, die seit 2020 durch eine verbesserte Methode unter Verwendung von Splines ersetzt wurde. Es wird empfohlen, die verbesserte Version zu verwenden. Vergleiche TGP/8, Abschnitt 10 „Das kombinierte Homogenitätskriterium über mehrere Jahre (COYU) – verbesserte Fassung (Splines)“.

9.2 Zusammenfassung

9.2.1 Dokument TGP/10 erläutert, daß das Verfahren der Standardabweichung (**SD**) angewandt werden kann, wenn das Abweicherverfahren für die Prüfung der Homogenität nicht geeignet ist. Ferner sagt es folgendes in Bezug auf die Bestimmung des zulässigen Variationsniveaus aus:

5.2 Bestimmung des zulässigen Variationsniveaus

„5.2.1 Der Vergleich zwischen einer Kandidatensorte und vergleichbaren Sorten wird anhand der an Einzelpflanzen erfaßten Standardabweichungen vorgenommen. Die UPOV hat mehrere statistische Verfahren für die Behandlung der Homogenität bei gemessenen quantitativen Merkmalen vorgeschlagen. Eine Methode, die die Variationen zwischen den Jahren berücksichtigt, ist die Methode des Kombinierten Homogenitätskriteriums über mehrere Jahre (*Combined Over Years Uniformity* (COYU)). Der Vergleich zwischen einer Kandidatensorte und vergleichbaren Sorten wird anhand der an Einzelpflanzen erfaßten Standardabweichungen vorgenommen. Dieses COYU-Verfahren berechnet eine Toleranzgrenze aufgrund bereits bekannter vergleichbarer Sorten, d. h. die Homogenität wird anhand einer relativen Toleranzgrenze geprüft, die auf Sorten im gleichen Anbauversuch mit vergleichbarer Merkmalsausprägung beruht.“

9.2.2 Die Homogenität ist häufig mit der Ausprägung eines Merkmals verbunden. So besteht z. B. bei einigen Arten bei Sorten mit größeren Pflanzen die Tendenz einer geringeren Homogenität in der Größe als bei Sorten mit kleineren Pflanzen. Wird derselbe Standard auf alle Sorten angewandt, ist es möglich, daß einige davon sehr strikte Kriterien erfüllen müssen, während für andere Standards vorhanden sind, die leicht zu erfüllen sind. COYU geht dieses Problem an, indem es vor der Festlegung eines Standards die Beziehungen zwischen der Homogenität – ermittelt durch zwischen den Pflanzen gemessene Standardabweichung – und der Ausprägung des Merkmals – gemessen anhand des Sortenmittelwerts – anpasst.

9.2.3 Die Methode erstreckt sich u. a. auf das Einstufen von vergleichbaren und Kandidatensorten nach dem Mittelwert des Merkmals. Es wird die SD jeder Sorte genommen und der SD-Mittelwert der ähnlichsten Sorten subtrahiert. Dieses Verfahren ermöglicht für jede Sorte eine Messung ihrer Homogenität, ausgedrückt in Bezug auf diejenige vergleichbarer Sorten. Der Begriff „vergleichbare Sorte“ bezieht sich hier auf etablierte Sorten, die in den Anbauversuch einbezogen wurden und eine vergleichbare Ausprägung der in Prüfung befindlichen Merkmale haben.

9.2.4 Die Ergebnisse für jedes Jahr werden kombiniert, indem eine Sorte-x-Jahre-Tabelle der bereinigten SD erstellt und eine Varianzanalyse angewandt wird. Der bereinigte SD-Mittelwert für die Kandidatensorte wird mit dem Mittelwert für die vergleichbare Sorte verglichen, indem ein Standard-t-Test angewandt wird.

9.2.5 COYU vergleicht in der Tat die Homogenität einer Kandidatensorte mit derjenigen der in Bezug auf das zu bewertende Merkmal ähnlichsten vergleichbaren Sorte. Die Vorteile von COYU liegen vor allem darin, daß alle Sorten auf der gleichen Grundlage verglichen und die Informationen von mehreren Prüfungsjahren in ein einziges Kriterium kombiniert werden können.

9.3 Einleitung

9.3.1 Die Homogenität wird manchmal durch die Messung von einzelnen Merkmalen und Berechnung der Standardabweichung der Messungen an Einzelpflanzen innerhalb einer Parzelle berechnet. Die durchschnittlichen SD für alle Wiederholungen werden berechnet, um für jede Sorte in einem Anbauversuch einen einzigen Homogenitätsmaßstab zu ergeben.

9.3.2 Dieses Dokument umreißt ein Verfahren, das als das kombinierte Homogenitätskriterium über mehrere Jahre (COYU) bekannt ist. COYU prüft die Homogenität einer Sorte in Bezug auf vergleichbare Sorten aufgrund der SD aus Anbauversuchen über mehrere Jahre. Eine Eigenschaft dieses Verfahrens ist, daß es die möglichen Beziehungen zwischen der Ausprägung eines Merkmals und der Homogenität berücksichtigt.

9.3.3 Dieser Abschnitt beschreibt:

- Die dem Verfahren COYU zugrundeliegenden Grundsätze.
- Die UPOV-Empfehlungen zur Anwendung von COYU auf einzelne Arten.
- Mathematische Einzelheiten über das Verfahren mit einem Beispiel für seine Anwendung.
- Die für die Anwendung des Verfahrens verfügbare Computersoftware.

9.4 Das COYU-Kriterium

9.4.1 Das COYU-Verfahren besteht in einer Reihe von Schritten, die nachstehend aufgeführt sind. Diese werden auf jedes Merkmal der Reihe nach angewandt, Einzelheiten sind in Teil II Abschnitt 9.6 unten zu finden.

- Berechnung von SDs zwischen Parzellen für jede Sorte in jedem Jahr.
- Umwandlung der SD durch Addieren von 1 und Konvertieren in natürliche Logarithmen.
- Schätzung der Beziehung zwischen der SD und dem Mittelwert in jedem Jahr. Das Verfahren beruht auf den gleitenden Durchschnitten der log-SD der vergleichbaren Sorten, angeordnet nach deren Mittelwerten.
- Bereinigungen der log-SD der Kandidatensorte und der vergleichbaren Sorten aufgrund der geschätzten Beziehungen zwischen der SD und dem Mittelwert in jedem Jahr.
- Berechnung des Durchschnitts der bereinigten log-SD über die Jahre.

- Berechnung der höchstzulässigen SD (das Homogenitätskriterium). Diese benutzt eine Schätzung der Variabilität bei der Homogenität der vergleichbaren Sorten, die aus der Varianzanalyse der Sortex-Jahr-Tabelle der bereinigten log-SD abgeleitet wird.
- Vergleich der bereinigten log-SD der Kandidatensorten mit der höchstzulässigen SD.

9.4.2 Die Vorteile des COYU-Kriteriums sind:

- Es bietet ein Verfahren zur Bewertung der Homogenität, das von den zu prüfenden Sorten weitgehend unabhängig ist.
- Das Verfahren kombiniert Informationen aus mehreren Anbauversuchen, um ein einziges Homogenitätskriterium zu bilden.
- Die auf dem Verfahren beruhenden Entscheidungen sind voraussichtlich im Verlauf der Zeit stabil.
- Das statistische Modell, auf dem es beruht, spiegelt die hauptsächlichen Variationsquellen wider, die die Homogenität beeinflussen.
- Die Standards beruhen auf der Homogenität der vergleichbaren Sorten.

9.5 Anwendung von COYU

9.5.1 COYU wird für die Verwendung bei der Prüfung der Homogenität von Sorten empfohlen

- Für quantitative Merkmale.
- Wenn Erfassungen auf Einzelpflanzenbasis über zwei oder mehrere Jahre erfolgen.
- Wenn es Unterschiede zwischen Pflanzen einer Sorte gibt, die vielmehr eine quantitative Variation als das Vorhandensein von Abweichern darstellen.

9.5.2 Eine Sorte gilt für ein Merkmal als homogen, wenn sein bereinigter log-SD-Mittelwert das Homogenitätskriterium nicht übersteigt.

9.5.3 Das Wahrscheinlichkeitsniveau „p“, das für die Bestimmung des Homogenitätskriteriums angewandt wird, hängt von der Pflanze ab. Die empfohlenen Wahrscheinlichkeitsniveaus sind in Abschnitt 9.147 angegeben.

9.5.4 Die Homogenitätsprüfung kann über zwei oder drei Jahre erfolgen. Wenn die Prüfung in der Regel über drei Jahre durchgeführt wird, ist es möglich, sich für eine frühzeitige Akzeptanz oder Zurückweisung einer Sorte anhand der geeigneten Auswahl der Wahrscheinlichkeitswerte zu entscheiden.

9.5.5 Es wird empfohlen, für die Schätzung der Varianz für die vergleichbaren Sorten in der COYU-Analyse mindestens 20 Freiheitsgrade zu haben. Dies entspricht 11 vergleichbaren Sorten für eine COYU-Prüfung über zwei Jahre und 8 vergleichbaren Sorten in Dreijahresprüfungen. In manchen Fällen gibt es möglicherweise nicht genügend vergleichbare Sorten, um die empfohlenen Mindestfreiheitsgrade zu erreichen. Für diese Fälle wird zur Zeit eine Anleitung ausgearbeitet.

9.6 Mathematische Einzelheiten

Schritt 1: Ableitung der Standardabweichung innerhalb der Parzelle

9.6.1 Die Standardabweichungen innerhalb der Parzelle für jede Sorte in jedem Jahr werden mittels des Durchschnitts der Standardabweichungen zwischen den Pflanzen in der Parzelle, SD_j , über die Wiederholungen berechnet:

$$SD_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_{ij} - \bar{y}_j)^2}{(n-1)}}$$

$$SD = \frac{\sum_{j=1}^r SD_j}{r}$$

wobei y_{ij} die Beobachtung an der i . Pflanze in der j . Parzelle, \bar{y}_j der Mittelwert der Beobachtungen aus der j . Parzelle, n die Anzahl der Pflanzen in jeder Parzelle und r die Anzahl Wiederholungen ist.

Schritt 2: Umwandlung der SD

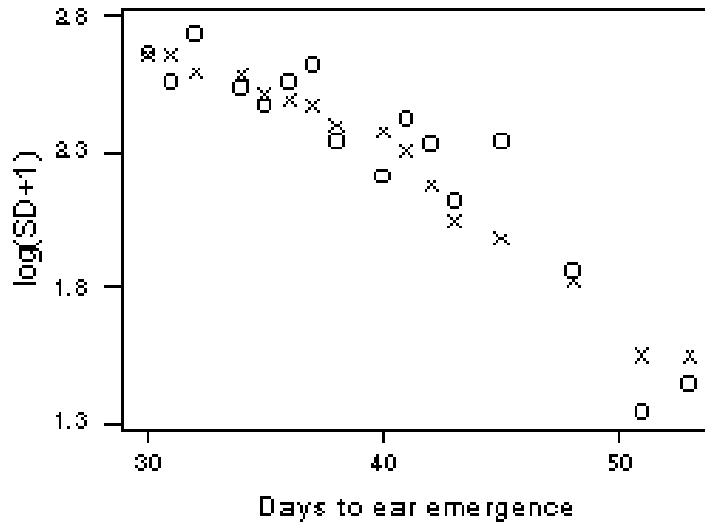
9.6.2 Die Umwandlung der SD durch Addieren von 1 und Konvertieren in natürliche Logarithmen. Mit dieser Umwandlung wird bezweckt, die SD für die statistische Analyse geeigneter zu machen.

Schritt 3: Schätzung der Beziehung zwischen der SD und dem Mittelwert in jedem Jahr

9.6.3 Für jedes Jahr wird die Form der durchschnittlichen Beziehung zwischen SD und Merkmalsmittelwert für die vergleichbaren Sorten separat geschätzt. Die Schätzungsmethode ist ein gleitender Durchschnitt von 9 Punkten. Die log-SD (die Y-Zufallsvariable) und die Mittelwerte (die X-Zufallsvariable) für jede Sorte werden zunächst gemäß den Werten des Mittelwerts eingeordnet. Für jeden Punkt (X_i, Y_i) ist der Trendwert T_i als Mittelwert der Werte $Y_{i-4}, Y_{i-3}, \dots, Y_{i+4}$ zu nehmen, wobei i die Stufe des X-Wertes darstellt und Y_i der entsprechende Y-Wert ist. Für X-Werte mit den Stufen 1 und 2 wird für den Trendwert der Mittelwert der ersten drei Werte genommen. Im Falle des X-Wertes auf Stufe 3 wird der Mittelwert der ersten fünf Werte genommen, und für den X-Wert auf Stufe 4 wird der Mittelwert der ersten sieben Werte verwendet. Ein ähnliches Verfahren wird für die vier höchstrangigen X-Werte angewandt.

9.6.4 Dieses Verfahren wird für 16 Sorten anhand eines einfachen Beispiels in Abbildung 1 veranschaulicht. Die mit „0“ bezeichneten Punkte in der Abbildung 1a stellen für 16 Sorten die log-SD und die entsprechenden Sortenmittelwerte dar. Die mit „X“ bezeichneten Punkte sind die gleitenden Durchschnitte von 9 Punkten, die berechnet werden, indem für jede Sorte der Durchschnitt der log-SD der Sorte und der vier Sorten auf jeder Seite genommen wird. Der gleitende Durchschnitt an den äußeren Enden beruht auf dem Mittelwert von 3, 5 oder 7 Werten.

Abbildung 1: Assoziation zwischen SD und Mittelwert – Tage bis zum Ährenschieben bei Sorten von Knaulgras (das Symbol O bedeutet erfaßte SD, das Symbol X den gleitenden SD-Durchschnitt)



Schritt 4: Bereinigung der umgewandelten SD-Werte aufgrund der geschätzten Beziehung zwischen SD und Mittelwert

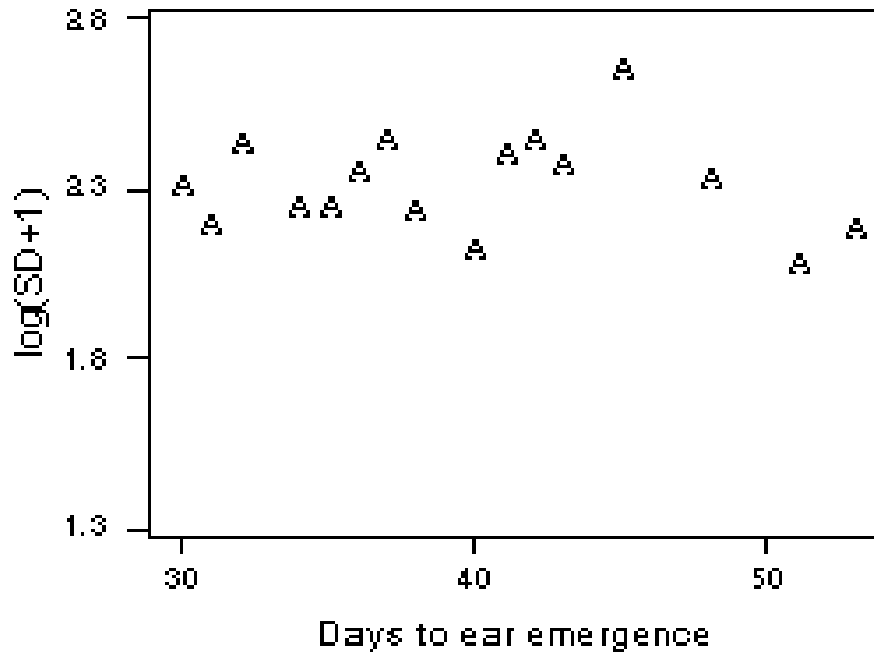
9.6.5 Sind die Trendwerte für die vergleichbaren Sorten festgelegt, dann werden die Trendwerte für die Kandidatensorten geschätzt, und zwar durch Anwendung linearer Interpolation zwischen den Trendwerten der nächstgelegenen zwei vergleichbaren Sorten, wie durch die Mittelwerte ihrer Merkmale definiert. Wenn also die Trendwerte für die beiden vergleichbaren Sorten auf jeder Seite der Kandidatensorte T_i und T_{i+1} sind, und wenn der beobachtete Wert für die Kandidatensorte X_c ist, wobei $X_i \leq X_c \leq X_{i+1}$ ist, dann wird der Trendwert T_c für die Kandidatensorte angegeben durch

$$T_c = \frac{(X_c - X_i)T_{i+1} + (X_{i+1} - X_c)T_i}{X_{i+1} - X_i}$$

9.6.6 Um die SD in bezug auf ihre Beziehung zu dem Merkmalsmittelwert zu bereinigen, werden die geschätzten Trendwerte von den umgewandelten SD subtrahiert und der Gesamtmittelwert wieder zurückaddiert.

9.6.7 Die Ergebnisse für das einfache Beispiel mit 16 Sorten sind in Abbildung 2 dargestellt.

Abbildung 2: Bereinigung bezüglich der Assoziation zwischen SD und Mittelwert – Tage bis zum Ährenschieben bei Sorten von Knaulgras (Symbol A bedeutet die bereinigte SD)



Schritt 5: Berechnung des Homogenitätskriteriums

9.6.8 Die Variabilität in der Homogenität der vergleichbaren Sorten wird geschätzt, indem eine Einweg-Varianzanalyse für die log-SD angewandt wird, d. h. mit den Jahren als klassifizierendem Faktor. Die Variabilität (V) wird anhand des Restwertes in dieser Varianzanalyse geschätzt.

9.6.9 Die höchstzulässige Standardabweichung (das Homogenitätskriterium) auf der Grundlage von Anbauversuchen über k Jahre ist wie folgt:

$$UC_p = SD_r + t_p \sqrt{V \left(\frac{1}{k} + \frac{1}{Rk} \right)}$$

wobei SD_r der Mittelwert der bereinigten log-SD für die vergleichbaren Sorten, V die Varianz der bereinigten log-SD nach Beseitigung der Jahreseffekte, t_p der einseitige t -Wert für die Wahrscheinlichkeit p mit Freiheitsgraden wie für V , k die Anzahl Jahre und R die Anzahl vergleichbarer Sorten ist.

9.7 Frühzeitige Entscheidungen für eine Dreijahresprüfung

9.7.1 Die Entscheidungen über die Homogenität können je nach Pflanze nach zwei oder drei Jahren getroffen werden. Wenn COYU in der Regel über drei Jahre durchgeführt wird, ist es möglich, eine Sorte anhand einer geeigneten Auswahl der Wahrscheinlichkeitswerte frühzeitig zu akzeptieren oder zurückzuweisen.

9.7.2 Das Wahrscheinlichkeitsniveau für die frühzeitige Zurückweisung einer Kandidatensorte nach zwei Jahren sollte gleich sein wie für die volle Dreijahresprüfung. Wenn beispielsweise die Dreijahres-COYU-Prüfung anhand eines Wahrscheinlichkeitsniveaus von 0,2% durchgeführt wird, kann eine Kandidatensorte nach zwei Jahren zurückgewiesen werden, wenn ihre Homogenität das COYU-Kriterium mit dem Wahrscheinlichkeitsniveau 0,2% übersteigt.

9.7.3 Das Wahrscheinlichkeitsniveau für die frühe Akzeptanz einer Kandidatensorte nach zwei Jahren sollte höher sein als für die volle Dreijahresprüfung. Wenn beispielsweise die Dreijahres-COYU-Prüfung anhand

eines Wahrscheinlichkeitsniveaus von 0,2% durchgeführt wird, kann eine Kandidatensorte nach zwei Jahren akzeptiert werden, wenn ihre Homogenität das COYU-Kriterium mit dem Wahrscheinlichkeitsniveau 2% nicht übersteigt.

9.7.4 Einige Sorten werden nach zwei Jahren möglicherweise nicht zurückgewiesen oder akzeptiert. Im Beispiel, das in Abschnitt 9.8 dargelegt wird, könnte eine Sorte eine Homogenität haben, die das COYU-Kriterium mit dem Wahrscheinlichkeitsniveau 2%, jedoch nicht das Kriterium mit dem Wahrscheinlichkeitsniveau 0,2% übersteigt. In diesem Fall sollten diese Sorten nach drei Jahren erneut geprüft werden.

9.8 Beispiel für COYU-Berechnungen

9.8.1 Ein Beispiel für die Anwendung von COYU wird hier gegeben, um die damit verbundenen Berechnungen zu verdeutlichen. Das Beispiel betrifft die Punktzahlen für die Tage bis zum Ährenschieben für Deutsches Weidelgras über drei Jahre für 11 vergleichbare Sorten (R1 bis R11) und eine Kandidatensorte (C1). Die Daten sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Beispiel eines Datensatzes – Tage bis zum Ährenschieben bei Deutschem Weidelgras

Sorte	Merkmalsmittelwerte			SD innerhalb der Parzellen			Log(SD+1)		
	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
R1	38	41	35	8,5	8,8	9,4	2,25	2,28	2,34
R2	63	68	61	8,1	7,6	6,7	2,21	2,15	2,04
R3	69	71	64	9,9	7,6	5,9	2,39	2,15	1,93
R4	71	75	67	10,2	6,6	6,5	2,42	2,03	2,01
R5	69	78	69	11,2	7,5	5,9	2,50	2,14	1,93
R6	74	77	71	9,8	5,4	7,4	2,38	1,86	2,13
R7	76	79	70	10,7	7,6	4,8	2,46	2,15	1,76
R8	75	80	73	10,9	4,1	5,7	2,48	1,63	1,90
R9	78	81	75	11,6	7,4	9,1	2,53	2,13	2,31
R10	79	80	75	9,4	7,6	8,5	2,34	2,15	2,25
R11	76	85	79	9,2	4,8	7,4	2,32	1,76	2,13
C1	52	56	48	8,2	8,4	8,1	2,22	2,24	2,21

9.8.2 Die Berechnungen für die Bereinigung der SD im Jahr 1 sind in Tabelle 2 angegeben. Den Trendwert, T_c , der Kandidatensorte erhält man durch Interpolation zwischen den Werten für die Sorten R1 und R2, da der Merkmalsmittelwert für C1 (d. h. 52) zwischen den Mittelwerten für R1 und R2 (d. h. 38 und 63) liegt. Das heißt

$$T_c = \frac{(X_c - X_i)T_{i+1} + (X_{i+1} - X_c)T_i}{X_{i+1} - X_i} = \frac{(52 - 38) \times 2,28 + (63 - 52) \times 2,28}{63 - 38} = 2,28$$

Tabelle 2: Beispiel für einen Datensatz – Berechnung des bereinigten log(SD+1) für das Jahr 1

Sorte	Geordneter Mittelwert (X)	Log(SD+1) (Y)	Trendwert T	Bereinigte log(SD+1)
R1	38	2,25	$(2,25 + 2,21 + 2,39)/3 = 2,28$	$2,25 - 2,28 + 2,39 = 2,36$
R2	63	2,21	$(2,25 + 2,21 + 2,39)/3 = 2,28$	$2,21 - 2,28 + 2,39 = 2,32$
R3	69	2,39	$(2,25 + \dots + 2,42)/5 = 2,35$	$2,39 - 2,35 + 2,39 = 2,42$
R5	69	2,50	$(2,25 + \dots + 2,48)/7 = 2,38$	$2,50 - 2,38 + 2,39 = 2,52$
R4	71	2,42	$(2,25 + \dots + 2,32)/9 = 2,38$	$2,42 - 2,38 + 2,39 = 2,43$
R6	74	2,38	$(2,21 + \dots + 2,53)/9 = 2,41$	$2,38 - 2,41 + 2,39 = 2,36$
R8	75	2,48	$(2,39 + \dots + 2,34)/9 = 2,42$	$2,48 - 2,42 + 2,39 = 2,44$
R7	76	2,46	$(2,42 + \dots + 2,34)/7 = 2,42$	$2,46 - 2,42 + 2,39 = 2,43$
R11	76	2,32	$(2,48 + \dots + 2,34)/5 = 2,43$	$2,32 - 2,43 + 2,39 = 2,28$
R9	78	2,53	$(2,32 + 2,53 + 2,34)/3 = 2,40$	$2,53 - 2,40 + 2,39 = 2,52$
R10	79	2,34	$(2,32 + 2,53 + 2,34)/3 = 2,40$	$2,34 - 2,40 + 2,39 = 2,33$
Mittelwert	70	2,39		
C1	52	2,22	2,28	$2,22 - 2,28 + 2,39 = 2,32$

9.8.3 Die Ergebnisse der Bereinigung für alle drei Jahre sind in Tabelle 3 enthalten.

Tabelle 3: Beispiel eines Datensatzes – bereinigtes log(SD+1) für alle drei Jahre mit den Mittelwerten über die Jahre

Sorte	Mittelwert über die Jahre		Bereinigte log(SD+1)		
	Merkmalsmittelwert	Bereinigte log(SD+1)	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
R1	38	2,26	2,36	2,13	2,30
R2	64	2,10	2,32	2,00	2,00
R3	68	2,16	2,42	2,10	1,95
R4	71	2,15	2,43	1,96	2,06
R5	72	2,20	2,52	2,14	1,96
R6	74	2,12	2,36	1,84	2,16
R7	75	2,14	2,43	2,19	1,80
R8	76	2,02	2,44	1,70	1,91
R9	78	2,30	2,52	2,16	2,24
R10	78	2,22	2,33	2,23	2,09
R11	80	2,01	2,28	1,78	1,96
Mittelwert	70	2,15	2,40	2,02	2,04
C1	52	2,19	2,32	2,08	2,17

9.8.4 Die Varianzanalysetabelle für die bereinigten log-SD ist in Tabelle 4 angegeben (nur aufgrund der vergleichbaren Sorten). Die Variabilität bei der Homogenität der vergleichbaren Sorten wird auf dieser Grundlage geschätzt ($V=0,0202$).

Tabelle 4: Beispiel eines Datensatzes – Varianzanalysetabelle für die bereinigte log(SD+1)

Quelle	Freiheitsgrade	Summen der Quadrate	Mittelwertquadrate
Jahr	2	1,0196	0,5098
Sorten innerhalb der Jahre (=Residuum)	30	0,6060	0,0202
Insgesamt	32	1,6256	

9.8.5 Das Homogenitätskriterium für ein Wahrscheinlichkeitsniveau von 0,2 % wird wie folgt berechnet:

$$UC_p = SD_r + t_p \sqrt{V \left(\frac{1}{k} + \frac{1}{Rk} \right)} = 2.15 + 3.118 \times \sqrt{0.0202 \times \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3 \times 11} \right)} = 2.42$$

wobei t_p der Student-t-Tabelle entnommen ist mit $p = 0,002$ (einseitig) und 30 Freiheitsgraden.

9.8.6 Sorten mit mittelwertbereinigter $\log(SD+1)$ geringer als oder gleich 2,42 können für dieses Merkmal als homogen betrachtet werden. Die Kandidatensorte C1 erfüllt dieses Kriterium.

9.9 Extrapolation

9.9.1 Wenn bei einer Kandidatensorte der Ausprägungsgrad für ein Merkmal außerhalb demjenigen der Vergleichssorte liegt, nennen wir dies „Extrapolation“.

9.9.2 In der Allgemeine Einführung zur Prüfung auf Unterscheidbarkeit, Homogenität und Beständigkeit und Erarbeitung harmonisierter Beschreibungen von neuen Pflanzensorten (TG/1/3) ist folgendes festgehalten:

„6.4.2.2.1 Für gemessene Merkmale sollte die zulässige Variation der Sorte das bei bereits bekannten vergleichbaren Sorten festgestellte Niveau nicht signifikant überschreiten.“

9.9.3 Wenn sich der Ausprägungsgrad sehr stark von anderen Prüfungssorten unterscheidet, sollte geprüft werden, ob diese Sorten vergleichbar sind.

9.910 Umsetzung von COYU

Das COYU-Kriterium kann unter Inanspruchnahme des COYU-Moduls des DUST-Softwarepakets für statistische Analysen von DUS-Daten verwendet werden, das erhältlich ist von Frau Sally Watson, (Email: info@afbini.gov.uk) oder unter <http://www.afbini.gov.uk/dustnt.htm>
<https://www.afbini.gov.uk/articles/distinctness-uniformity-and-stability-trials-dust-software>.

9.4011 COYU-Software

9.4011.1 DUST-Computerprogramm

9.4011.1.1 Die Hauptdatenausgabe des DUST-COYU-Programms ist in Tabelle A1 dargestellt, in der die Ergebnisse der Analysen der SD innerhalb der Parzellen für 49 Sorten von Deutschem Weidelgras zusammengefaßt sind, die über eine Periode von drei Jahren bewertet wurden. Weitere Ergebnisse sind in Tabelle A2 enthalten, in der Einzelheiten über die Analyse eines einzelnen Merkmals, den Zeitpunkt des Ährenschiebens, angegeben sind. Es ist zu beachten, daß die angegebene Varianzanalysetabelle eine weitere Varianzursache hat; die Variationsursache, V, der bereinigten \log -SD wird durch Kombinieren der Variation für die Sorte und die Restursachen berechnet.

9.4011.1.2 In Tabelle A1 ist die bereinigte SD für jede Sorte als Prozentsatz des SD-Mittelwerts für alle vergleichbaren Sorten ausgedrückt. Mit der Zahl 100 wird eine Sorte mit durchschnittlicher Homogenität angegeben; eine Sorte mit einem geringeren Wert als 100 zeigt gute Homogenität an; eine Sorte mit einem viel größeren Wert als 100 deutet schlechte Homogenität bei diesem Merkmal an. Mangelnde Homogenität in einem Merkmal wird häufig durch den Beweis mangelnder Homogenität in verwandten Merkmalen bestätigt.

9.4011.1.3 Die Zeichen „*“ und „+“ rechts von den Prozentzahlen identifizieren Sorten, deren SD das COYU-Kriterium nach 3 bzw. 2 Jahren überschreiten. Das Zeichen „:“ gibt an, daß die Homogenität nach zwei Jahren noch nicht akzeptierbar ist und daß die Prüfung der Sorte für ein weiteres Jahr in Betracht gezogen werden sollte. Es ist zu beachten, daß für dieses Beispiel ein Wahrscheinlichkeitsniveau von 0,2% für die Dreijahresprüfung angewandt wird. Für frühzeitige Entscheidungen nach zwei Jahren werden die Wahrscheinlichkeitsniveaus 2% und 0,2% für die Akzeptanz bzw. Zurückweisung der Sorten angewandt. Alle Kandidatensorten wiesen aufgrund des COYU-Kriteriums für die acht Merkmale eine zulässige Homogenität aus.

9.4011.1.4 Die Zahlen rechts von den Prozentsätzen geben die Anzahl Jahre an, in denen das Kriterium der Homogenität innerhalb eines Jahres übertroffen wurde. Dieses Kriterium wurde nun durch COYU ersetzt.

9.4011.1.5 Das Programm funktioniert mit einem vollständigen Datensatz oder akzeptiert einige fehlende Werte, z. B. wenn eine Sorte in einem Jahre nicht vorhanden ist.

Tabelle A1: Beispiel einer zusammenfassenden Datenausgabe des COYU-Programms

**** OVER-YEARS UNIFORMITY ANALYSIS SUMMARY ****

WITHIN-PLOT STANDARD DEVIATIONS AS % MEAN OF
REFERENCE VARIETY SDS

	CHARACTERISTIC NUMBER				
	5	60	8	10	11
R1	100	100	95 1	100	97 97
R2	105	106	98	99	104 101
R3	97	103	92 1	103	96 98
R4	102	99	118 2	105	101 101
R5	102	99	116 3	95	104 110
R6	103	102	101	99	97 104
R7	100	95	118 2	102 1	98 99
R8	97	98	84	95	97 93
R9	97	105	87	99	101 99
R10	104	100	96	105 1	96 102
R11	99	96	112	99	101 98
R12	100	97	99 1	103	105 106
R13	95	96	101	100	96 101
R14	105	103	90	97	101 97
R15	102	100 1	89	105	105 1 101
R16	99	98	92 1	98	102 98
R17	97	101	98	101	101 95
R18	99	97	96	96	102 99
R19	103	101	105	102	100 98
R20	104	99	93	91	100 102
R21	97	94	103	97	100 102
R22	101	110*1	112	107 1	103 1 101
R23	94	101	107	99	104 97
R24	99	97	95	99	100 103
R25	104 1	103	93 1	99	101 96
R26	98	97	111 2	96	102 1 106
R27	102	99	106 1	99	103 107
R28	101	106	90	95	101 101
R29	101	105	83	102	94 93
R30	99	96	97	99	95 100
R31	99	102	107	107 1	102 99
R32	98	93	111 2	102	98 103
R33	104	102 1	107 1	103	100 97
R34	95	94	82	95	97 96
R35	100	102	95	100	99 94
R36	99	98	111 1	99	100 103
R37	100	107 1	107	101	100 107
R38	95	97	102	107 1	97 101
R39	99	99	90	98	101 100
R40	104	102	112 1	100	101 97
C1	100 1	106	113 2	104 1	106 1 106
C2	103	101	98	97	101 109
C3	97	93	118 2	98	99 109
C4	102	101	106	103	99 101
C5	100	104	99	103	100 107
C6	101	102	103	100	103 107
C7	96	98	106	97	102 103
C8	101	105 1	116 2	103	103 93
C9	99	99	90 2	91	97 98

CHARACTERISTIC

5	SPRING	60	NATURAL SPRIN
8	DATE OF EAR	10	HEIGHT AT EAR
11	WIDTH AT EAR	14	LENGTH OF FLA
15	WIDTH OF FLAG	24	EAR LENGTH

SYMBOLS

- * - SD EXCEEDS OVER-YEARS CRITERION AFTEF
- + - SD EXCEEDS OVER-YEARS CRITERION AFTEF
- : - SD NOT YET ACCEPTABLE AFTER 2 YEARS
- 1, 2, 3 - THE NUMBER OF OCCASIONS THE WITHIN-YE

Tabelle A2: Beispiel einer weiteren Datenausgabe der DUST-Software für das Merkmal „Zeitpunkt des Ährenschiebens“ (Merkmal 8)

*** UNIFORMITY ANALYSIS OF BETWEEN-PLANT STANDARD DEVIATIONS (SD) ***

VARIETY	OVER-YEARS			INDIVIDUAL YEARS									
	CHAR.	ADJ.	UNADJ	CHAR. MEAN			LOG (SD+1)			ADJ LOG(SD+1)			
	MEAN	LOG SD	LOG SD	88	89	90	88	89	90	88	89	90	
REFERENCE													
R3	38.47	1.823	2.179	39.07	41.21	35.12	2.02	2.18	2.34X	1.73	1.78	1.96	
R5	50.14	2.315	2.671	48.19	53.69	48.54	2.52X	2.74X	2.76X	2.23	2.33	2.39	
R16	59.03	1.833	2.179	57.25	63.33	56.50	2.28X	2.24	2.01	1.96	1.73	1.81	
R26	63.44	2.206	2.460	61.00	66.53	62.81	2.50X	2.75X	2.13	2.18	2.33	2.11	
R9	63.99	1.739	1.994	62.92	68.32	60.72	2.21	2.03	1.74	1.96	1.64	1.62	
R12	66.12	1.964	2.086	67.89	65.35	65.12	2.07	2.58X	1.60	1.97	2.14	1.78	
R33	67.58	2.124	2.254	66.66	71.54	64.53	2.55X	2.26	1.95	2.32	1.92	2.12	
R1	67.87	1.880	1.989	69.07	70.64	63.90	1.60	2.45X	1.93	1.60	2.08	1.96	
R20	68.74	1.853	1.893	67.17	74.31	64.74	2.05	1.95	1.68	1.92	1.75	1.89	
R25	68.82	1.853	1.905	68.28	72.38	65.81	1.83	2.39X	1.49	1.75	2.09	1.72	
R18	69.80	1.899	1.853	68.61	75.22	65.58	1.88	1.84	1.84	1.82	1.80	2.08	
R30	70.53	1.919	1.864	70.36	75.08	66.15	2.04	1.84	1.71	2.00	1.78	1.98	
R13	70.63	2.005	2.000	70.23	75.00	66.66	1.97	2.03	2.01	1.91	1.86	2.24	
R32	71.49	2.197	2.238	70.03	74.98	69.44	2.32X	2.45X	1.94	2.31	2.27	2.01	
R34	72.09	1.630	1.545	71.32	77.35	67.59	1.57	1.49	1.58	1.54	1.58	1.78	
R40	72.24	2.222	2.178	72.71	75.07	68.95	2.25X	2.26	2.03	2.29	2.16	2.22	
R23	72.40	2.122	2.058	69.72	78.39	69.10	2.11	2.14	1.93	2.16	2.14	2.06	
R29	72.66	1.657	1.580	73.13	75.80	69.04	1.46	1.63	1.65	1.47	1.69	1.81	
R7	73.19	2.341	2.342	72.23	75.80	71.52	2.62X	2.30X	2.10	2.61	2.30	2.11	
R24	73.19	1.888	1.796	74.00	76.37	69.20	1.62	1.84	1.93	1.71	1.91	2.04	
R19	73.65	2.083	2.049	73.32	76.06	71.57	1.96	2.05	2.14	1.96	2.13	2.16	
R2	73.85	1.946	1.897	72.98	78.16	70.42	1.76	1.96	1.97	1.79	2.02	2.03	
R31	74.23	2.119	2.012	73.73	78.23	70.71	2.05	1.86	2.13	2.25	1.94	2.17	
R37	74.38	2.132	2.020	74.87	76.95	71.32	1.97	2.04	2.04	2.23	2.11	2.06	
R11	74.60	2.224	2.150	73.87	78.07	71.87	2.21	2.08	2.16	2.36	2.10	2.21	
R38	74.76	2.029	1.916	76.11	78.24	69.93	1.84	2.15	1.75	1.98	2.24	1.87	
R8	74.83	1.677	1.593	74.27	78.77	71.45	1.62	1.55	1.61	1.75	1.64	1.64	
R15	75.54	1.760	1.682	75.72	78.68	72.22	1.53	1.79	1.73	1.64	1.84	1.80	
R10	75.64	1.915	1.847	73.47	79.24	74.23	1.87	1.66	2.00	1.99	1.78	1.98	
R22	75.68	2.228	2.133	74.57	79.17	73.32	2.18	2.21	2.01	2.40	2.26	2.03	
R14	75.84	1.797	1.688	74.53	79.56	73.43	1.54	1.63	1.90	1.70	1.76	1.93	
R17	76.13	1.942	1.832	75.34	79.09	73.96	1.65	2.04	1.81	1.90	2.10	1.83	
R39	76.83	1.781	1.676	75.49	80.50	74.50	1.56	1.51	1.96	1.72	1.70	1.92	
R35	77.22	1.886	1.773	76.67	80.85	74.15	1.73	1.67	1.92	1.88	1.85	1.93	
R4	77.78	2.349	2.268	76.80	81.22	75.33	2.36X	2.13	2.31X	2.52	2.33	2.20	
R36	77.98	2.209	2.173	78.97	79.85	75.11	2.13	2.15	2.25X	2.24	2.21	2.18	
R6	78.73	2.009	1.935	77.53	82.88	75.78	2.00	1.75	2.06	2.03	2.09	1.91	
R27	78.78	2.116	2.098	77.61	80.03	78.69	1.80	2.25	2.24X	1.87	2.39	2.09	
R28	79.41	1.785	1.722	78.28	81.99	77.97	1.68	1.43	2.05	1.79	1.67	1.89	
R21	80.52	2.045	1.950	77.43	85.02	79.11	1.98	1.75	2.13	2.07	2.09	1.98	
CANDIDATE													
C1	64.03	2.252	2.438	63.85	63.33	64.92	2.49X	2.81X	2.02	2.25	2.29	2.21	
C2	86.11	1.940	1.837	84.83	88.63	84.85	1.79	1.71	2.01	1.90	2.05	1.87	
C3	82.04	2.349	2.248	82.26	87.45	76.40	2.37X	2.03	2.35X	2.48	2.37	2.20	
C4	78.63	2.104	2.033	78.01	82.17	75.72	2.05	2.01	2.04	2.15	2.27	1.90	
C5	72.99	1.973	1.869	71.98	79.40	67.59	1.95	1.78	1.88	1.93	1.90	2.08	
C6	83.29	2.050	1.947	84.10	85.57	80.21	2.05	1.69	2.10	2.16	2.03	1.96	
C7	83.90	2.100	1.997	84.12	87.99	79.60	1.93	1.95	2.11	2.04	2.29	1.97	
C8	83.50	2.304	2.201	82.43	85.98	82.08	2.27X	2.00	2.34X	2.38	2.33	2.20	
C9	51.89	1.788	2.157	52.35	55.77	47.56	1.83	2.34X	2.31X	1.52	1.91	1.93	
MEAN OF REFERENCE	71.47	1.988		70.78	74.97	68.65	1.97	2.03	1.96	1.99	1.99	1.99	

UNIFORMITY CRITERION		PROB. LEVEL
3-YEAR REJECTION	2.383	0.002
2-YEAR REJECTION	2.471	0.002
2-YEAR ACCEPTANCE	2.329	0.020

**** ANALYSIS OF VARIANCE OF ADJUSTED LOG(SD+1) *** *

	DF	MS	F RATIO
YEARS	2	0.06239	
VARIETIES	39	0.11440	5.1
RESIDUAL	78	0.02226	
TOTAL	119	0.05313	

SYMBOLS

- * - SD EXCEEDS OVER-YEARS UNIFORMITY CRITERION AFTER 3 YEARS.
- + - SD EXCEEDS OVER-YEARS UNIFORMITY CRITERION AFTER 2 YEARS.
- : - SD NOT YET ACCEPTABLE ON OVER-YEARS CRITERION AFTER 2 YEARS.
- X - SD EXCEEDS 1.265 TIMES MEAN OF REFERENCE VARIETIES

9.4412 Schemata für die Anwendung von COYU

Die folgenden vier Fälle stellen im allgemeinen die verschiedenen Situationen dar, die auftreten können, wenn COYU bei der DUS-Prüfung angewandt wird:

Schema A: Die Prüfung wird über zwei unabhängige Wachstumsperioden durchgeführt, und die Entscheidungen werden nach zwei Wachstumsperioden getroffen (eine Wachstumsperiode könnte ein Jahr sein und wird nachstehend als Periode bezeichnet)

Schema B: Die Prüfung wird über drei unabhängige Wachstumsperioden durchgeführt, und die Entscheidungen werden nach drei Perioden getroffen

Schema C: Die Prüfung wird über drei unabhängige Wachstumsperioden durchgeführt, und die Entscheidungen werden nach drei Perioden getroffen, doch kann eine Sorte auch nach zwei Perioden akzeptiert werden

Schema D: Die Prüfung wird über drei unabhängige Perioden durchgeführt, und die Entscheidungen werden nach drei Perioden getroffen, doch kann eine Sorte auch nach zwei Perioden akzeptiert oder zurückgewiesen werden

Die Stadien, in denen die Entscheidungen in den Fällen A bis D getroffen werden, sind in den Abbildungen 1 bis 4 dargestellt. Diese verdeutlichen auch die verschiedenen Standard-Wahrscheinlichkeitsniveaus (p_{u2} , p_{nu2} und p_{u3}), die für die Berechnung des COYU-Kriteriums je nach Fall erforderlich sind. Diese werden wie folgt definiert:

Wahrscheinlichkeitsniveau	verwendet, um zu entscheiden, ob eine Sorte
p_{u2}	nach 2 Perioden homogen ist
p_{nu2}	nach 2 Perioden nicht homogen ist
p_{u3}	nach 3 Perioden in einem Merkmal homogen ist

In den Abbildungen 1 bis 4 wird das COYU-Kriterium, das beispielsweise anhand des Wahrscheinlichkeitsniveaus p_{u2} berechnet wird, als UCp_{u2} bezeichnet usw. Der Begriff „U“ stellt die mittelwertbereinigte $\log(SD+1)$ einer Sorte für ein Merkmal dar.

Tabelle 1 faßt die verschiedenen Standard-Wahrscheinlichkeitsniveaus zusammen, die für die Berechnung des COYU-Kriteriums in jedem der Fälle A bis D erforderlich sind. In Fall B beispielsweise ist nur ein Wahrscheinlichkeitsniveau (p_{u3}) erforderlich, während Fall C zwei davon benötigt (p_{u2} , und p_{u3}).

FALL	COYU		
	p_{u2}	p_{nu2}	p_{u3}
A			
B			
C			
D			

Abbildung 1. COYU-Entscheidungen und Standard-Wahrscheinlichkeitsniveaus (p_i) im Fall A

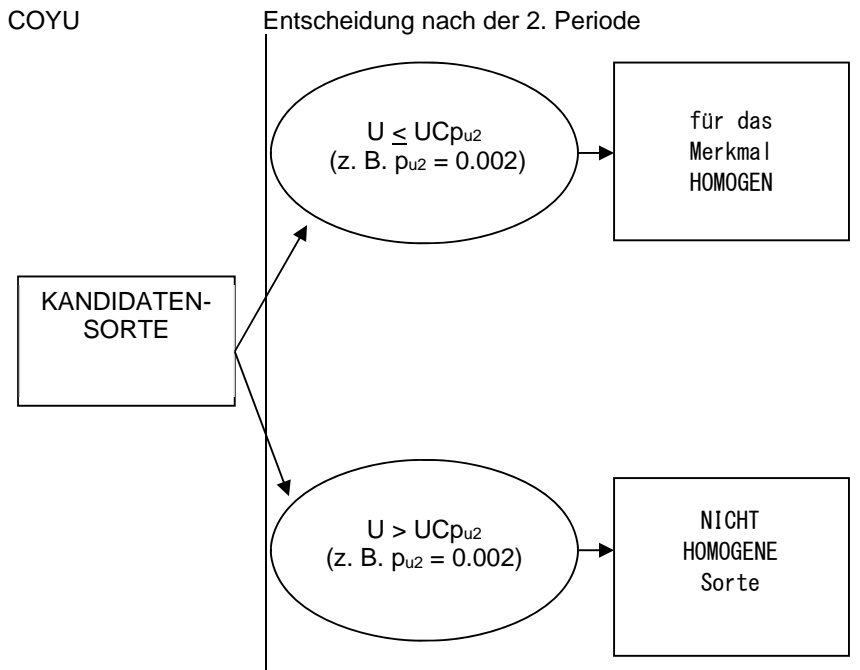
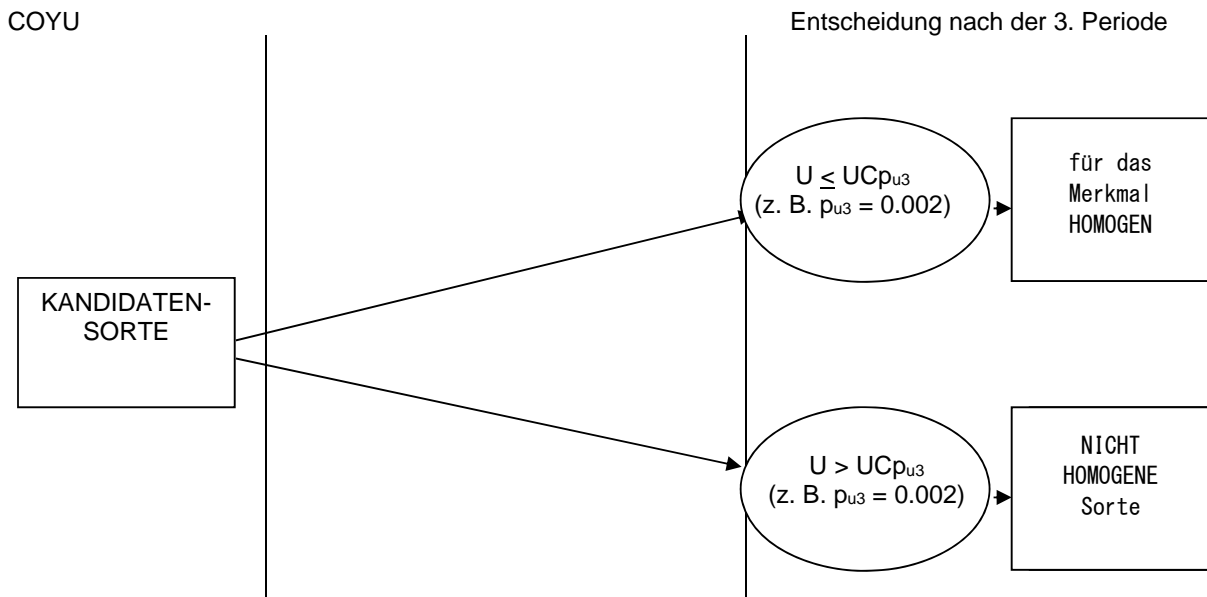


Abbildung 2. COYU-Entscheidungen und Standard-Wahrscheinlichkeitsniveaus (p_i) im Fall B



ANMERKUNG:

„U“ ist die mittelwertbereinigte $\log(SD+1)$ der Kandidatensorte für das Merkmal.
UCp ist das auf dem Wahrscheinlichkeitsniveau p berechnete COYU-Kriterium.

Abbildung 3. COYU-Entscheidungen und Standard-Wahrscheinlichkeitsniveaus (p_i) im Fall C

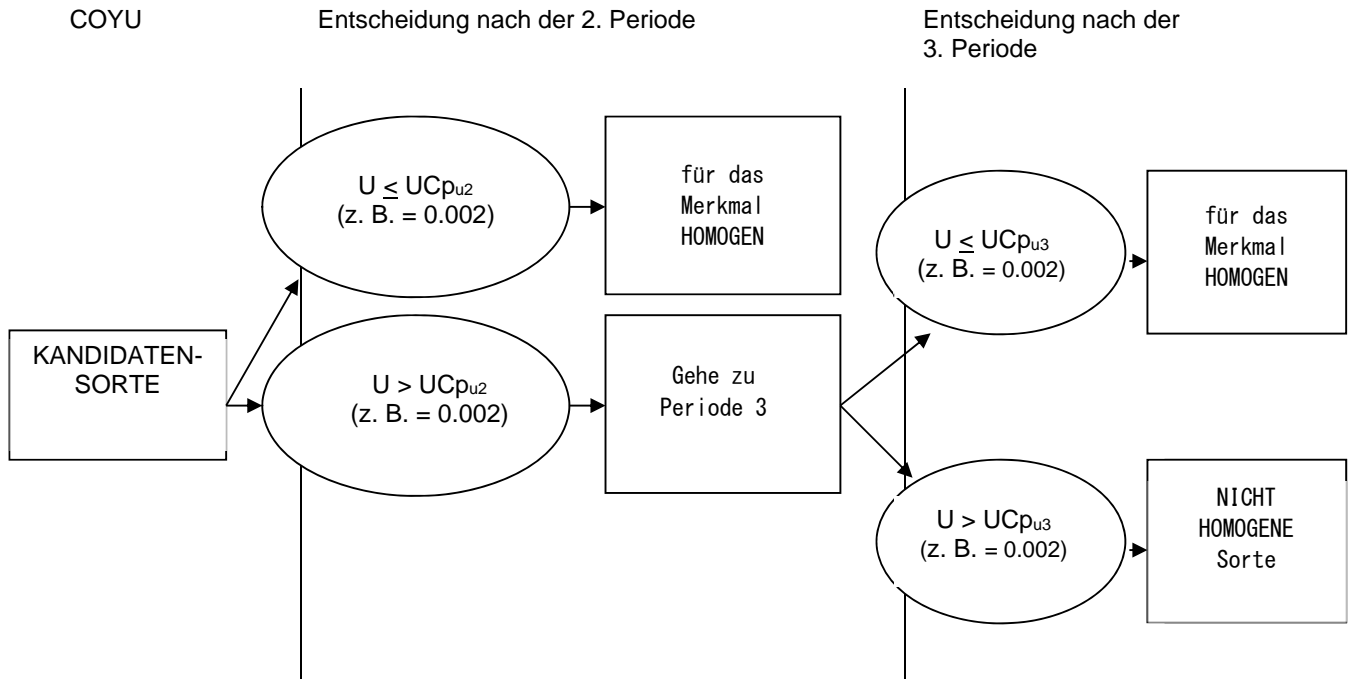
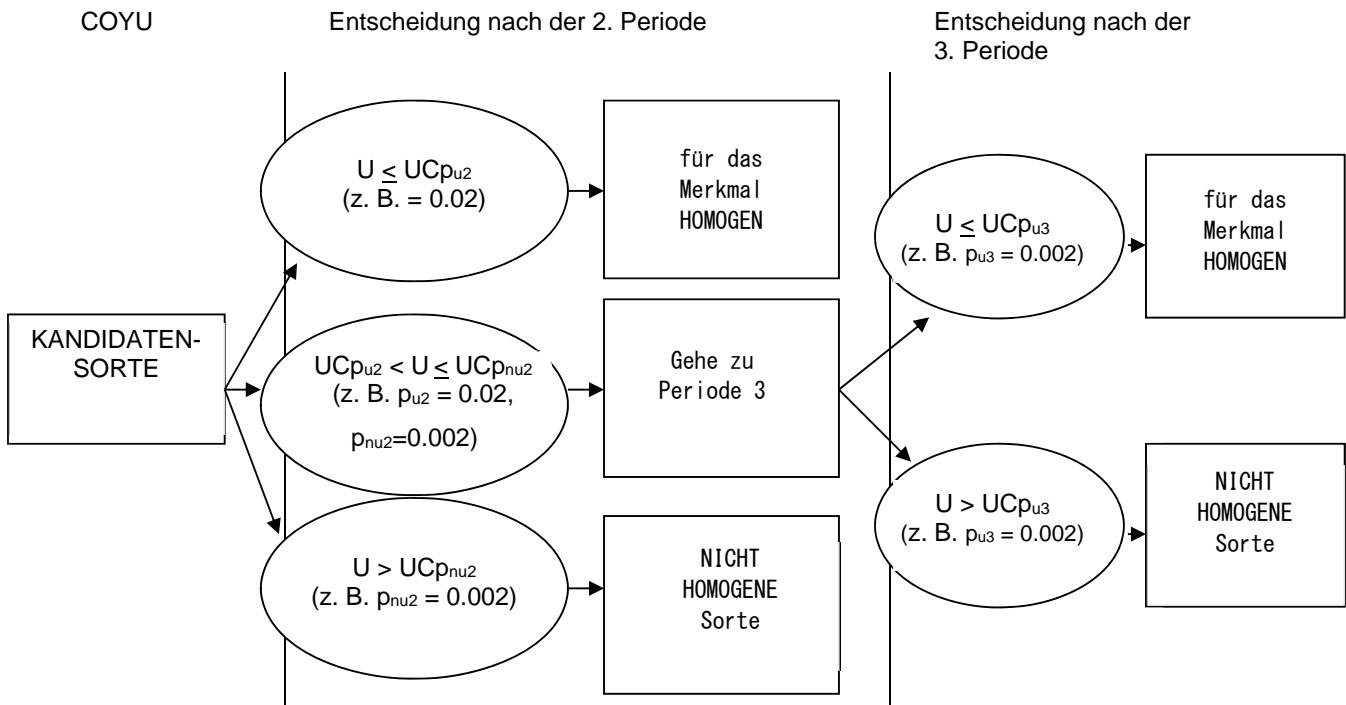


Abbildung 4. COYU-Entscheidungen und Standard-Wahrscheinlichkeitsniveaus (p_i) im Fall D



ANMERKUNG:

„U“ ist die mittelwertbereinigte $\log(SD+1)$ der Kandidatensorte für das Merkmal.
UCp ist das auf dem Wahrscheinlichkeitsniveau p berechnete COYU-Kriterium.

VORGESCHLAGENER TEXTENTWURF FÜR DOKUMENT TGP/8, ABSCHNITT 10

Anmerkungen zum Entwurf

Durchgestrichener (grau hervorgehobener) Wortlaut gibt die Streichung aus dem vorgeschlagenen Wortlaut von Dokument TWC/37/7 an.

Unterstrichener (grau hervorgehobener) Wortlaut gibt die Einfügung in den vorgeschlagenen Wortlaut von Dokument TWC/37/7 an.

9-10. DAS KOMBINIERTES HOMOGENITÄTSKRITERIUM ÜBER MEHRERE JAHRE (COYU) – VERBESSERTES VERSION (SPLINES)

9-10.1 Zusammenfassung der Voraussetzungen für die Anwendung des Verfahrens

- Für quantitative Merkmale.
- Wenn Erfassungen auf Einzelpflanzenbasis über zwei oder mehrere Jahre erfolgen.
- Wenn es Unterschiede zwischen Pflanzen einer Sorte gibt, die vielmehr eine quantitative Variation als das Vorhandensein von Abweichern darstellen.
- Es wird empfohlen, für die Schätzung der Varianz für die vergleichbaren Sorten in der COYU-Analyse mindestens 20 Freiheitsgrade zu haben.

Vergleichbare Sorten sind Sorten desselben Typs innerhalb derselben oder einer verwandten Art, die zuvor geprüft und für hinreichend homogen befunden wurden (vergleiche Dokument TGP/10, Abschnitt 5.2 „Bestimmung des zulässigen Variationsniveaus“).

Dieser Abschnitt beschreibt die verbesserte Methode von COYU unter Verwendung von Splines, welche die frühere Fassung ersetzt (vergleiche TGP/8, Abschnitt 9 „Das kombinierte Homogenitätskriterium über mehrere Jahre (COYU) – ersetzte Fassung (Gleitender Durchschnitt)“. Es wird empfohlen, diese verbesserte Fassung zu verwenden.

9-10.2 Zusammenfassung

9-10.2.1 Dokument TGP/10 erläutert, daß das Verfahren der Standardabweichung (SD) angewandt werden kann, wenn das Abweicherverfahren für die Prüfung der Homogenität nicht geeignet ist. Ferner sagt es folgendes in Bezug auf die Bestimmung des zulässigen Variationsniveaus aus:

„5.2 Bestimmung des zulässigen Variationsniveaus

„5.2.1 Der Vergleich zwischen einer Kandidatensorte und vergleichbaren Sorten wird anhand der an Einzelpflanzen erfaßten Standardabweichungen vorgenommen. Die UPOV hat mehrere statistische Verfahren für die Behandlung der Homogenität bei gemessenen quantitativen Merkmalen vorgeschlagen. Eine Methode, die die Variationen zwischen den Jahren berücksichtigt, ist die Methode des Kombinierten Homogenitätskriteriums über mehrere Jahre (*Combined Over Years Uniformity* (COYU)). Der Vergleich zwischen einer Kandidatensorte und vergleichbaren Sorten wird anhand der an Einzelpflanzen erfaßten Standardabweichungen vorgenommen. Dieses COYU-Verfahren berechnet eine Toleranzgrenze aufgrund bereits bekannter vergleichbarer Sorten, d. h.

die Homogenität wird anhand einer relativen Toleranzgrenze geprüft, die auf Sorten im gleichen Anbauversuch mit vergleichbarer Merkmalsausprägung beruht.“

9-10.2.2 Die Homogenität ist häufig mit der Ausprägung eines Merkmals verbunden. So besteht z. B. bei einigen Arten bei Sorten mit größeren Pflanzen die Tendenz einer geringeren Homogenität in der Größe als bei Sorten mit kleineren Pflanzen. Wird derselbe Standard auf alle Sorten angewandt, ist es möglich, daß einige davon sehr strikte Kriterien erfüllen müssen, während für andere Standards vorhanden sind, die leicht zu erfüllen sind. COYU geht dieses Problem an, indem es vor der Festlegung eines Standards die Beziehungen zwischen der Homogenität – ermittelt durch zwischen den Pflanzen gemessene Standardabweichung – und der Ausprägung des Merkmals – gemessen anhand des Sortenmittelwerts – anpasst.

9-10.2.3 Die Methode erstreckt sich u. a. auf das Einstufen von vergleichbaren und Kandidatensorten nach dem Mittelwert des Merkmals. Es wird die SD jeder Sorte genommen und der SD-Mittelwert der ähnlichsten Sorten subtrahiert. Dieses Verfahren ermöglicht für jede Sorte eine Messung ihrer Homogenität, ausgedrückt in Bezug auf diejenige vergleichbarer Sorten. Der Begriff „vergleichbare Sorte“ bezieht sich hier auf etablierte Sorten, die in den Anbauversuch einbezogen wurden und eine vergleichbare Ausprägung der in Prüfung befindlichen Merkmale haben.

9-10.2.4 Die Ergebnisse für jedes Jahr werden kombiniert, indem eine Sorte-x-Jahre-Tabelle der bereinigten SD erstellt und eine Varianzanalyse angewandt wird. Der bereinigte SD-Mittelwert für die Kandidatensorte wird mit dem Mittelwert für die vergleichbare Sorte verglichen, indem ein Standard-t-Test angewandt wird.

9-10.2.5 COYU vergleicht in der Tat die Homogenität einer Kandidatensorte mit derjenigen der in Bezug auf das zu bewertende Merkmal ähnlichsten vergleichbaren Sorte. Die Vorteile von COYU liegen vor allem darin, daß alle Sorten auf der gleichen Grundlage verglichen und die Informationen von mehreren Prüfungsjahren in ein einziges Kriterium kombiniert werden können.

9-10.3 Einleitung

9-10.3.1 Die Homogenität wird manchmal durch die Messung von einzelnen Merkmalen und Berechnung der Standardabweichung der Messungen an Einzelpflanzen innerhalb einer Parzelle berechnet. Die durchschnittlichen SD für alle Wiederholungen werden berechnet, um für jede Sorte in einem Anbauversuch einen einzigen Homogenitätsmaßstab zu ergeben.

9-10.3.2 Dieses Dokument umreißt ein Verfahren, das als das kombinierte Homogenitätskriterium über mehrere Jahre (COYU) bekannt ist. COYU prüft die Homogenität einer Sorte in Bezug auf vergleichbare Sorten aufgrund der SD aus Anbauversuchen über mehrere Jahre. Eine Eigenschaft dieses Verfahrens ist, daß es die möglichen Beziehungen zwischen der Ausprägung eines Merkmals und der Homogenität berücksichtigt.

9-10.3.3 Dieser Abschnitt beschreibt:

- Die dem Verfahren COYU zugrundeliegenden Grundsätze.
- Die UPOV-Empfehlungen zur Anwendung von COYU auf einzelne Arten.
- Mathematische Einzelheiten über das Verfahren mit einem Beispiel für seine Anwendung.
- Die für die Anwendung des Verfahrens verfügbare Computersoftware.

9-10.4 Das COYU-Kriterium

9-10.4.1 Das COYU-Verfahren besteht in einer Reihe von Schritten, die nachstehend aufgeführt sind. Diese werden auf jedes Merkmal der Reihe nach angewandt. Einzelheiten sind in Teil II Abschnitt 9-10.6 unten zu finden.

- Berechnung von SDs zwischen Parzellen für jede Sorte in jedem Jahr.
- Die Umwandlung der SD durch Addieren von 1 und Konvertieren in natürliche Logarithmen.

- Schätzung der Beziehung zwischen der SD und dem Mittelwert in jedem Jahr. Das Verfahren beruht auf Splines, die den log-SDs der vergleichbaren Sorten anpasst sind.
- Bereinigungen der log-SD der Kandidatensorte und der vergleichbaren Sorten aufgrund der geschätzten Beziehungen zwischen der SD und dem Mittelwert in jedem Jahr.
- Berechnung des Durchschnitts der bereinigten log-SD über die Jahre.
- Berechnung der höchstzulässigen SD (das Homogenitätskriterium). Diese benutzt eine Schätzung der Variabilität bei der Homogenität der vergleichbaren Sorten, die aus der Varianzanalyse der Sortex-Jahr-Tabelle der bereinigten log-SD abgeleitet wird.
- Vergleich der bereinigten log-SD der Kandidatensorten mit der höchstzulässigen SD.

9.10.4.2

Die Vorteile des COYU-Kriteriums sind:

- Es bietet ein Verfahren zur Bewertung der Homogenität, das von den zu prüfenden Sorten weitgehend unabhängig ist.
- Das Verfahren kombiniert Informationen aus mehreren Anbauversuchen, um ein einziges Homogenitätskriterium zu bilden.
- Die auf dem Verfahren beruhenden Entscheidungen sind voraussichtlich im Verlauf der Zeit stabil.
- Das statistische Modell, auf dem es beruht, spiegelt die hauptsächlichen Variationsquellen wider, die die Homogenität beeinflussen.
- Die Standards beruhen auf der Homogenität der vergleichbaren Sorten.

9.10.5 Anwendung von COYU

9.10.5.1 COYU wird für die Verwendung bei der Prüfung der Homogenität von Sorten empfohlen

- Für quantitative Merkmale.
- Wenn Erfassungen auf Einzelpflanzenbasis über zwei oder mehrere Jahre erfolgen.
- Wenn es Unterschiede zwischen Pflanzen einer Sorte gibt, die vielmehr eine quantitative Variation als das Vorhandensein von Abweichern darstellen.

9.10.5.2 Eine Sorte gilt für ein Merkmal als homogen, wenn sein bereinigter log-SD-Mittelwert das Homogenitätskriterium nicht übersteigt.

9.10.5.3 Das Wahrscheinlichkeitsniveau „p“, das für die Bestimmung des Homogenitätskriteriums angewandt wird, hängt von der Pflanze ab. Die empfohlenen Wahrscheinlichkeitsniveaus sind in Abschnitt 9.10.7 und 9.10.8 angegeben.

9.10.5.4 Die Homogenitätsprüfung kann über zwei oder drei Jahre erfolgen. Wenn die Prüfung in der Regel über drei Jahre durchgeführt wird, ist es möglich, sich für eine frühzeitige Akzeptanz oder Zurückweisung einer Sorte anhand der geeigneten Auswahl der Wahrscheinlichkeitswerte zu entscheiden.

9.10.5.5 Es wird empfohlen, für die Schätzung der Varianz für die vergleichbaren Sorten in der COYU-Analyse mindestens 20 Freiheitsgrade zu haben. Dies entspricht 12 vergleichbaren Sorten für eine COYU-Prüfung über zwei Jahre und 11 vergleichbaren Sorten in Dreijahresprüfungen). In manchen Fällen gibt es möglicherweise nicht genügend vergleichbare Sorten, um die empfohlenen Mindestfreiheitsgrade zu erreichen. Für diese Fälle wird zur Zeit eine Anleitung ausgearbeitet.

9.10.6 Mathematische Einzelheiten

Schritt 1: Ableitung der Standardabweichung innerhalb der Parzelle

9-10.6.1 Die Standardabweichungen innerhalb der Parzelle für jede Sorte in jedem Jahr werden mittels des Durchschnitts der Standardabweichungen zwischen den Pflanzen in der Parzelle, SD_j , über die Wiederholungen berechnet:

$$SD_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_{ij} - \bar{y}_j)^2}{(n-1)}}$$

$$SD = \frac{\sum_{j=1}^r SD_j}{r}$$

wobei y_{ij} die Beobachtung an der i . Pflanze in der j . Parzelle, \bar{y}_j der Mittelwert der Beobachtungen aus der j . Parzelle, n die Anzahl der Pflanzen in jeder Parzelle und r die Anzahl Wiederholungen ist.

Schritt 2: Umwandlung der SD

9-10.6.2 Die Umwandlung der SD durch Addieren von 1 und Konvertieren in natürliche Logarithmen. Mit dieser Umwandlung wird bezweckt, die SD für die statistische Analyse geeigneter zu machen.

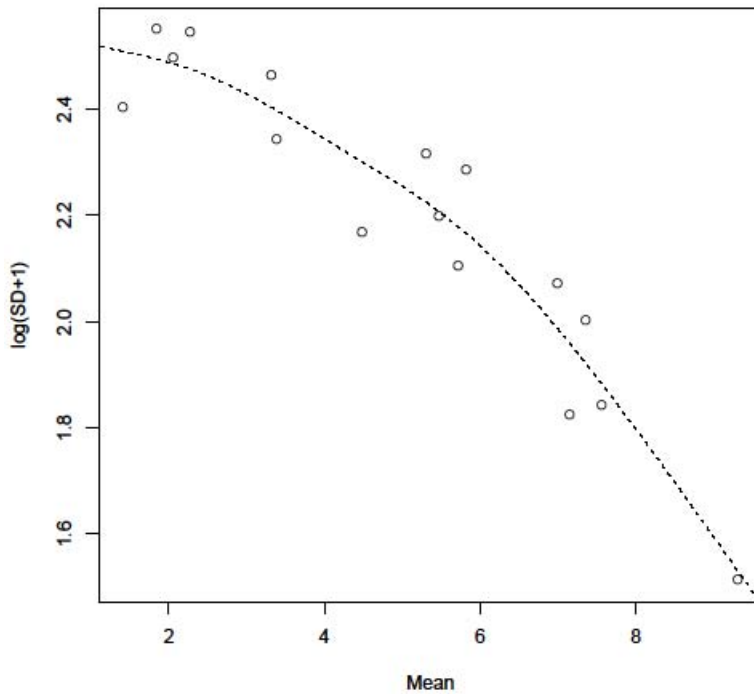
Schritt 3: Schätzung der Beziehung zwischen der SD und dem Mittelwert in jedem Jahr

9-10.6.3 Die überarbeitete Version von COYU verwendet vorwiegend das Spline-Verfahren anstelle des Ansatzes des gleitenden Durchschnitts, der im früheren Verfahren verwendet wurde.

9-10.6.4 Für jedes Jahr wird die Form der durchschnittlichen Beziehung zwischen SD und Merkmalsmittelwert für die vergleichbaren Sorten separat geschätzt. Die Schätzungsmethode ist ein kubischer Glättungsspline mit vier Freiheitsgraden. Die log-SD (die Y-Zufallsvariable) werden für jede Sorte, welche den Spline verwendet, an die Mittelwerte angepasst (die X-Zufallsvariable).

9-10.6.5 Dieses Verfahren wird für 16 Sorten anhand eines einfachen Beispiels unter Verwendung simulierter Daten in Abbildung 1 veranschaulicht. Die mit „O“ bezeichneten Punkte in der Abbildung 1 stellen die log-SD und die entsprechenden Sortenmittelwerte für 16 Sorten dar. Die gestrichelte Linie stellt den angepassten Glättungsspline dar.

Abbildung 1: Assoziation zwischen SD und Mittelwert (das Symbol O bedeutet erfaßte SD, die gestrichelte Linie entspricht dem angepassten Spline)



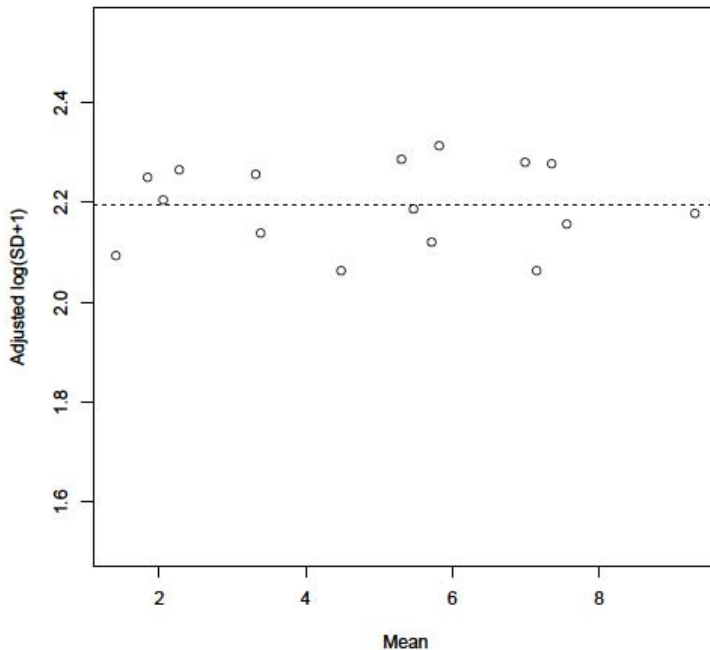
Schritt 4: Bereinigung der umgewandelten SD-Werte aufgrund der geschätzten Beziehung zwischen SD und Mittelwert

9-10.6.6 Sind die Trendwerte für die vergleichbaren Sorten festgelegt, dann werden die Trendwerte für die Kandidatensorten durch Verwendung der Vorhersage durch den Spline geschätzt.

9-10.6.7 Um die SD in bezug auf ihre Beziehung zu dem Merkmalsmittelwert zu bereinigen, werden die geschätzten Trendwerte von den umgewandelten SD subtrahiert und der Gesamtmittelwert wieder zurückaddiert.

9-10.6.8 Die Ergebnisse für das einfache Beispiel mit 16 Sorten sind in Abbildung 2 dargestellt.

Abbildung 2: Bereinigung bezüglich der Assoziation zwischen SD und Mittelwert (das Symbol O bedeutet bereinigte SD, die gestrichelte Linie entspricht dem Gesamtmittelwert)



Schritt 5: Berechnung des Homogenitätskriteriums

9-10.6.9 Die höchstzulässige Standardabweichung (das Homogenitätskriterium) auf der Grundlage von Anbauversuchen über k Jahre ist wie folgt:

$$UC = SD_r + t_p \sqrt{V_c}$$

wobei SD_r der Mittelwert der bereinigten log-SD für die vergleichbaren Sorten, V_c eine für die Kandidatensorte spezifische Varianz (in Zusammenhang mit der Ungewissheit der Spline-Vorhersage), und t_p der einseitige t-Wert für das Wahrscheinlichkeitsniveau p mit angemessenen Freiheitsgraden, welche der Splineanpassung Rechnung tragen, ist. Für weitere Informationen, vergleiche Roberts & Kristensen (2015).

9-10.6.10 Das Homogenitätskriterium ist für eine Kandidatensorte spezifisch und hängt von ihrem Ausprägungsgrad im Vergleich zu den vergleichbaren Sorten ab.

9-10.7 Wahrscheinlichkeitsniveau

9-10.7.1 Für dieses Verfahren wird empfohlen, ein Wahrscheinlichkeitsniveau von 0,3% zu verwenden. Dieses Niveau wurde gewählt, um Entscheidungen an das frühere Verfahren anzupassen, wo üblicherweise ein Wahrscheinlichkeitsniveau von 0,1% verwendet wurde.

10.7.2 Falls für das frühere Verfahren ein Wahrscheinlichkeitsniveau von 1% für die frühzeitige Akzeptanz einer Kandidatensorte nach zwei Jahren verwendet wurde, wird die Verwendung eines Wahrscheinlichkeitsniveaus von 2% empfohlen.

9-10.8 Frühzeitige Entscheidungen für eine Dreijahresprüfung

~~9-10.8.1~~ Die Entscheidungen über die Homogenität können je nach Pflanze nach zwei oder drei Jahren getroffen werden. Wenn COYU in der Regel über drei Jahre durchgeführt wird, ist es möglich, eine Sorte anhand einer geeigneten Auswahl der Wahrscheinlichkeitswerte frühzeitig zu akzeptieren oder zurückzuweisen.

~~9-10.8.2~~ Das Wahrscheinlichkeitsniveau für die frühzeitige Zurückweisung einer Kandidatensorte nach zwei Jahren sollte gleich sein wie für die volle Dreijahresprüfung. Wenn beispielsweise die Dreijahres-COYU-Prüfung anhand eines Wahrscheinlichkeitsniveaus von 0,3% durchgeführt wird, kann eine Kandidatensorte nach zwei Jahren zurückgewiesen werden, wenn ihre Homogenität das COYU-Kriterium mit dem Wahrscheinlichkeitsniveau 0,3% übersteigt.

~~9-10.8.3~~ Das Wahrscheinlichkeitsniveau für die frühzeitige Akzeptanz einer Kandidatensorte nach zwei Jahren sollte höher sein als für die volle Dreijahresprüfung. Wenn beispielsweise die Dreijahres-COYU-Prüfung anhand eines Wahrscheinlichkeitsniveaus von 0,3% durchgeführt wird, kann eine Kandidatensorte nach zwei Jahren akzeptiert werden, wenn ihre Homogenität das COYU-Kriterium mit dem Wahrscheinlichkeitsniveau 2% nicht übersteigt.

~~9-10.8.4~~ Einige Sorten werden nach zwei Jahren möglicherweise nicht zurückgewiesen oder akzeptiert. Eine Sorte könnte eine Homogenität haben, die das COYU-Kriterium mit dem Wahrscheinlichkeitsniveau 2%, jedoch nicht das Kriterium mit dem Wahrscheinlichkeitsniveau 0,3% übersteigt. In diesem Fall sollten diese Sorten nach drei Jahren erneut geprüft werden.

~~9.8.5 Falls für das frühere Verfahren ein Wahrscheinlichkeitsniveau von 1% für die frühzeitige Zurückweisung einer Kandidatensorte nach zwei Jahren verwendet wurde, wird die Verwendung eines Wahrscheinlichkeitsniveaus von 2% empfohlen.~~

9-10.9 Extrapolation

~~9-10.9.1~~ Wenn bei einer Kandidatensorte der Ausprägungsgrad eines Merkmals außerhalb demjenigen anderer Sorten liegt, nennen wir dies „Extrapolation“.

~~9-10.9.2~~ In der Allgemeinen Einführung zur Prüfung auf Unterscheidbarkeit, Homogenität und Beständigkeit und Erarbeitung harmonisierter Beschreibungen von neuen Pflanzensorten (TG/1/3) ist folgendes festgehalten:

-

- *„6.4.2.2.1 Für gemessene Merkmale sollte die zulässige Variation der Sorte das bei bereits bekannten vergleichbaren Sorten festgestellte Niveau nicht signifikant überschreiten.“*

~~9-10.9.3~~ Wenn sich der Ausprägungsgrad sehr stark von anderen Prüfungssorten unterscheidet, sollte geprüft werden, ob diese Sorten vergleichbar sind.

~~9-10.9.3~~ ~~Das~~Die COYU-VerfahrenSoftware verfügt über Instrumente, um zu evaluieren, ob eine Extrapolation vorliegt und wie hoch der Grad der Extrapolation ist. Die von COYU erzeugten Informationen können dem Pflanzensachverständigen auch bei der Entscheidung über die Homogenität helfen, wenn eine Extrapolation vorliegt.

~~9-10.9.4~~ Erstens gibt das Verfahren an, ob der Mittelwert für die Kandidatensorte außerhalb des Bereichs der Mittelwerte liegt, die bei anderen in Prüfung befindlichen Sorten in einem der Jahre beobachtet wurden.

~~9-10.9.4~~ Der Grad der Extrapolation beruht auf der Inflation des COYU-Kriteriums für die Kandidatensorte im Vergleich zu dem der nächstliegenden vergleichbaren Sorte (vergleiche TWC/35/6 „Method of calculation of COYU, practical exercise, probability levels, extrapolation & software“). Liegt eine Extrapolation vor, wird der Grad der Extrapolation mehr als 1 betragen. Je größer die Zahl, desto größer ist der Schweregrad der Extrapolation. Es wird vorgeschlagen, alle Fälle von Extrapolation anhand der Datenausgabe von COYU zu überprüfen (vergleiche Beispiele unten), aber besondere Vorsicht ist geboten, wenn der Grad mehr als 2 beträgt.

~~9-10.9.5~~ In Fällen, in denen der Grad der Extrapolation hoch genug ist, um Anlass zur Besorgnis zu geben, kann der Pflanzensachverständige die Datenausgabe des COYU-Verfahrens zur Unterstützung der

Entscheidungsfindung in Betracht ziehen. Dazu gehören Parzellen des $\log(SD+1)$ gegenüber Mittelwerten, zusammen mit Ergebnistabellen. Beispiele sind nachstehend aufgeführt.

9.10.10 Umsetzung von COYU

9.10.9.1 Das COYU-Kriterium kann unter Inanspruchnahme des COYUS9-Moduls des DUST-Softwarepakets für statistische Analysen von DUS-Daten verwendet werden, das erhältlich ist von Frau Sally Watson, (Email: info@afbini.gov.uk) oder unter <http://www.afbini.gov.uk/dustnt.htm> <https://www.afbini.gov.uk/articles/distinctness-uniformity-and-stability-trials-dust-software>. Es gibt auch ein R-Paket. Dieses ist zu finden unter <https://github.com/BiomathematicsAndStatisticsScotland/coyus/>.

9.10.11 Beispiel für die Verwendung der COYU-Software

9.10.11.1 DUST-Computerprogramm

9.10.11.1.1 Die Ergebnisse werden für jedes Merkmal detailliert erstellt, und dann wird eine Zusammenfassung über die Merkmale gegeben.

9.10.11.1.2 Tabelle A1 zeigt ein Beispiel für die detaillierten Ergebnisse für ein Merkmal (Datum des Ährenschiebens). Es handelte sich um eine zweijährige Prüfung. In diesem Fall überschreitet keiner der beiden Kandidaten das COYU-Kriterium (mit einem Wahrscheinlichkeitsniveau von 0,003). Kandidat C1 zeigt jedoch Anzeichen eines hohen Extrapolationsgrades. Abbildung A1 zeigt die $\log(SD)$ -Werte gegenüber den Mittelwerten für dieses Merkmal. Dies zeigt, daß die Kandidatensorte viel früher als die vergleichbaren Sorten ist. Solche Parzellen können vom Pflanzensachverständigen verwendet werden, um die Beurteilung der Homogenität einer Kandidatensorte zu unterstützen, deren Ausprägungsgrad sich von dem der vergleichbaren Sorten unterscheidet. Anmerkung: Ein '!' weist auf ein Problem bei der Extrapolation für Kandidat C1 hin, mit einem eher großen Extrapolationsfaktor von 6,0. Dies ist in der Abbildung deutlich zu erkennen.

TABELLE A1: Beispiel einer detaillierten Datenausgabe für ein Merkmal des COYUS-Programms

8 - DATUM EE

**** HOMOGENITÄTSANALYSE VON STANDARDABWEICHUNGEN (SD) ZWISCHEN DEN PFLANZEN****

AFP	SORTE	Extrapolation	Merkmals- mittelwert	Ber. Log SD	Nicht ber. Log SD	Mittelwert y1	Mittelwert y2	Log(SD+1) y1	Log(SD+1) y2
KANDIDATENSORTE									
101	C1	6.0	75.01	1.45	1.92	75.3	74.7	1.85	2.00
102	C2	-	83.6	1.69	1.67	81.9	85.3	1.63	1.71
VERGLEICHSSORTE		MITTELWERTE		82.9	1.73				
VERGLEICHSSORTE									
1	R1		81.9	1.76	1.77	84.4	88.7	1.38	1.76
2	R2		82.9	1.83	1.83	82.7	84.9	1.46	1.78
3	R3		84.5	1.63	1.58	81.7	83.8	1.57	1.96
4	R4		83.7	1.55	1.54	81.5	83.5	1.51	2.02
5	R5		79.5	1.74	1.85	80.3	81.9	1.69	1.96
6	R6		82.5	1.75	1.77	82.3	85.1	1.37	1.71
7	R7		81.1	1.75	1.83	81.2	81.2	1.59	1.92
8	R8		82.5	1.78	1.84	81.2	81.7	1.48	1.74
9	R9		81.2	1.74	1.76	81.4	84.5	1.61	2.06
10	R10		82.7	1.76	1.76	80.1	78.9	1.71	1.99

TC/56/6
Anlage II, Seite 9

11	R11	86.5	1.72	1.57	81.9	81.9	1.54	2.00
12	R12	83.8	1.64	1.62	80.3	84.6	1.66	2.02
13	R13	82.4	1.56	1.57	83.3	85.7	1.44	1.72
14	R14	84.7	1.78	1.74	81.5	83.4	1.39	1.74
15	R15	81.8	1.81	1.84	82.6	86.8	1.63	1.85
16	R16	83.6	1.90	1.90	81.2	82.5	1.59	2.08
17	R17	85.2	1.79	1.70	82.5	84.6	1.73	2.06
18	R18	81.4	1.59	1.61	83.8	86.6	1.39	2.00

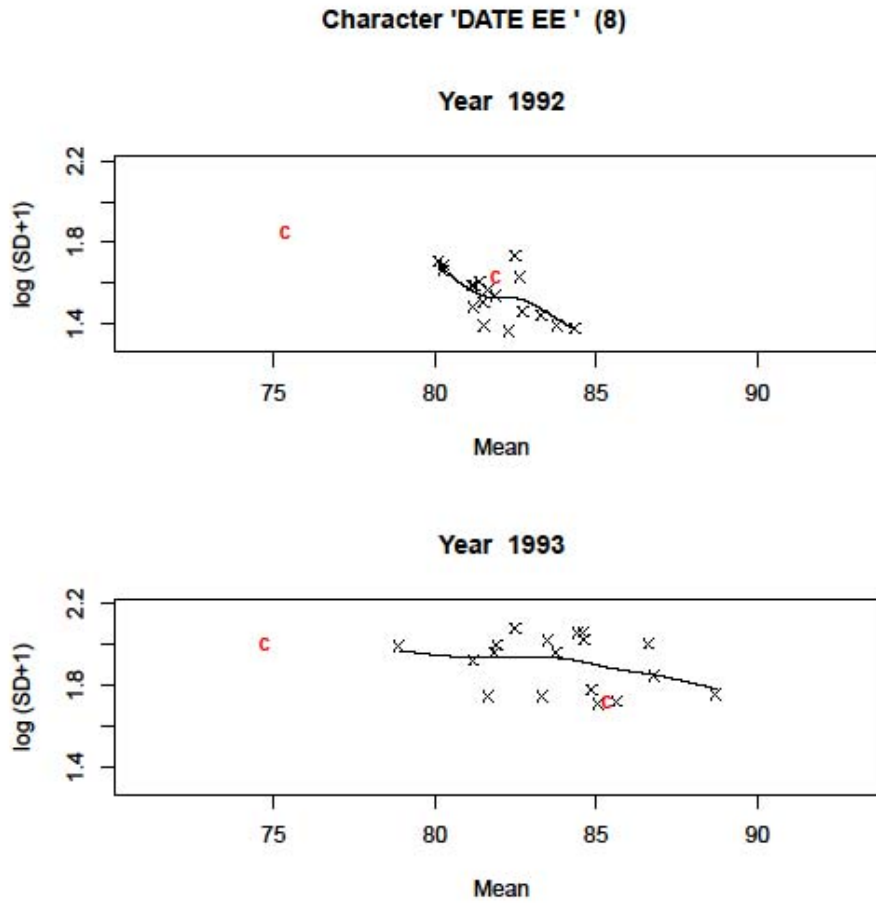
SYMBOLE

+ SD HÖHER ALS ÜBERJARHESHOMOGENITÄTSKRITERIUM NACH 2 JAHREN MIT EINER WAHRSCHEINLICHKEIT VON 0,0030

- KEINE FESTSTELLUNG.

! EXTRAPOLATION FESTGESTELLT.

ABBILDUNG A1: Beispielsparzelle des log-SD vs Mittelwert aus dem COYUS-Programm



9-10.11.1.3 Das Programm gibt auch eine Zusammenfassung über die Merkmale. Vergleiche Tabelle A2 als Beispiel. Hier wird ersichtlich, daß keine der Kandidatensorten das COYU-Kriterium für Homogenität für irgendwelche Merkmale nicht erfüllt. Jedoch zeigt ~~C2~~ C1 bei mehreren Merkmalen Anzeichen einer Extrapolation. Daher wird dem Sachverständigen geraten, diese Kandidatensorten mit Vorsicht zu betrachten.

TABELLE A2: Beispiel einer zusammenfassenden Datenausgabe des COYUS-Programms

ZUSAMMENFASSUNG KANDIDATENSORTEN

AFP	SORTE	4	9	5	60	70	8	10	11	14	15	17	24	31	33	34	35	41
101	C1	-	-	-	-	-	!	!	-	-	!	-	!	-	-	-	!	!
102	C2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SYMBOLE

+ SD HÖHER ALS ÜBERJARHESHOMOGENITÄTSKRITERIUM NACH 2 JAHREN MIT EINER WAHRSCHEINLICHKEIT VON 0,0030
! EXTRAPOLATION FESTGESTELLT.

HOMOGENITÄTSKRITERIEN KANDIDATENSORTEN

		4	9	5	60	70	8	10	11	14	15	17	24	31	33	34	35	41
2-JAHRES-ZURÜCKWEISUNG																		
101	C1	2.57	2.55	2.51	2.49	2.49	3.05	2.89	2.7	1.95	1.2	2.8	1.94	1.77	1.75	1.24	1.74	0.196
102	C2	2.57	2.55	2.51	2.49	2.49	1.99	2.75	2.69	1.94	1.19	2.8	1.88	1.77	1.74	1.23	1.68	0.187
2-JAHRES_AKZEPTANZ																		
101	C1	2.57	2.55	2.51	2.49	2.49	3.05	2.89	2.7	1.95	1.2	2.8	1.94	1.77	1.75	1.24	1.74	0.196
102	C2	2.57	2.55	2.51	2.49	2.49	1.99	2.75	2.69	1.94	1.19	2.8	1.88	1.77	1.74	1.23	1.68	0.187

9-10.11.1.4 Das COYUS-Programm gibt auch eine mit Komma getrennten Werten formatierte Ergebnisdatei aus, um eine einfache Übertragung in Excel zu ermöglichen.

9-10.12 Schemata für die Anwendung von COYU

Die folgenden vier Fälle stellen im allgemeinen die verschiedenen Situationen dar, die auftreten können, wenn COYU bei der DUS-Prüfung angewandt wird:

Schema A: Die Prüfung wird über zwei unabhängige Wachstumsperioden durchgeführt, und die Entscheidungen werden nach zwei Wachstumsperioden getroffen (eine Wachstumsperiode könnte ein Jahr sein und wird nachstehend als Periode bezeichnet)

Schema B: Die Prüfung wird über drei unabhängige Wachstumsperioden durchgeführt, und die Entscheidungen werden nach drei Perioden getroffen

Schema C: Die Prüfung wird über drei unabhängige Wachstumsperioden durchgeführt, und die Entscheidungen werden nach drei Perioden getroffen, doch kann eine Sorte auch nach zwei Perioden akzeptiert werden

Schema D: Die Prüfung wird über drei unabhängige Perioden durchgeführt, und die Entscheidungen werden nach drei Perioden getroffen, doch kann eine Sorte auch nach zwei Perioden akzeptiert oder zurückgewiesen werden

Die Stadien, in denen die Entscheidungen in den Fällen A bis D getroffen werden, sind in den Abbildungen 1 bis 4 dargestellt. Diese verdeutlichen auch die verschiedenen Standard-Wahrscheinlichkeitsniveaus (p_{u2} , p_{nu2} und p_{u3}), die für die Berechnung des COYU-Kriteriums je nach Fall erforderlich sind. Diese werden wie folgt definiert:

Wahrscheinlichkeitsniveau

p_{u2}
 p_{nu2}
 p_{u3}

verwendet, um zu entscheiden, ob eine Sorte

nach 2 Perioden in einem Merkmal homogen ist
nach 2 Perioden nicht homogen ist
nach 3 Perioden in meinem Merkmal homogen ist

In den Abbildungen 1 bis 4 wird das COYU-Kriterium, das beispielsweise anhand des Wahrscheinlichkeitsniveaus p_{u2} berechnet wird, als UCp_{u2} bezeichnet usw. Der Begriff „U“ stellt die mittelwertbereinigte $\log(SD+1)$ einer Sorte für ein Merkmal dar.

Tabelle 1 faßt die verschiedenen Standard-Wahrscheinlichkeitsniveaus zusammen, die für die Berechnung des COYU-Kriteriums in jedem der Fälle A bis D erforderlich sind. In Fall B beispielsweise ist nur ein Wahrscheinlichkeitsniveau (p_{u3}) erforderlich, während Fall C zwei davon benötigt (p_{u2} , und p_{u3}).

Tabelle 1	COYU		
	p_{u2}	p_{nu2}	p_{u3}
A			
B			
C			
D			

Abbildung 1. COYU-Entscheidungen und Standard-Wahrscheinlichkeitsniveaus (p_i) im Fall A

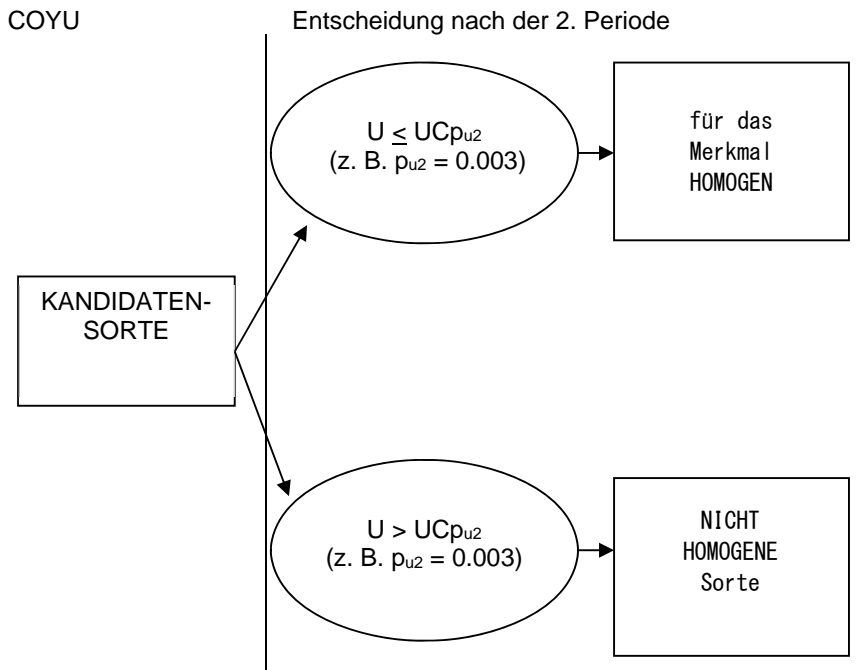
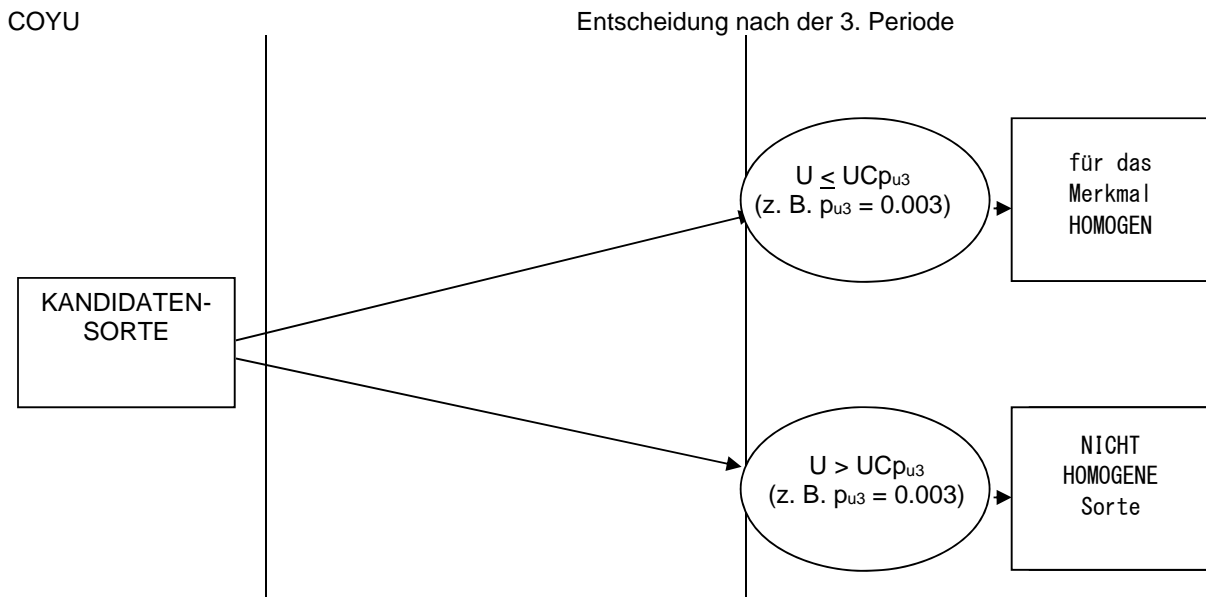


Abbildung 2. COYU-Entscheidungen und Standard-Wahrscheinlichkeitsniveaus (p_i) im Fall B



ANMERKUNG:

„U“ ist die mittelwertbereinigte $\log(SD+1)$ der Kandidatensorte für das Merkmal.
UCp ist das auf dem Wahrscheinlichkeitsniveau p berechnete COYU-Kriterium.

Abbildung 3. COYU-Entscheidungen und Standard-Wahrscheinlichkeitsniveaus (p_i) im Fall C

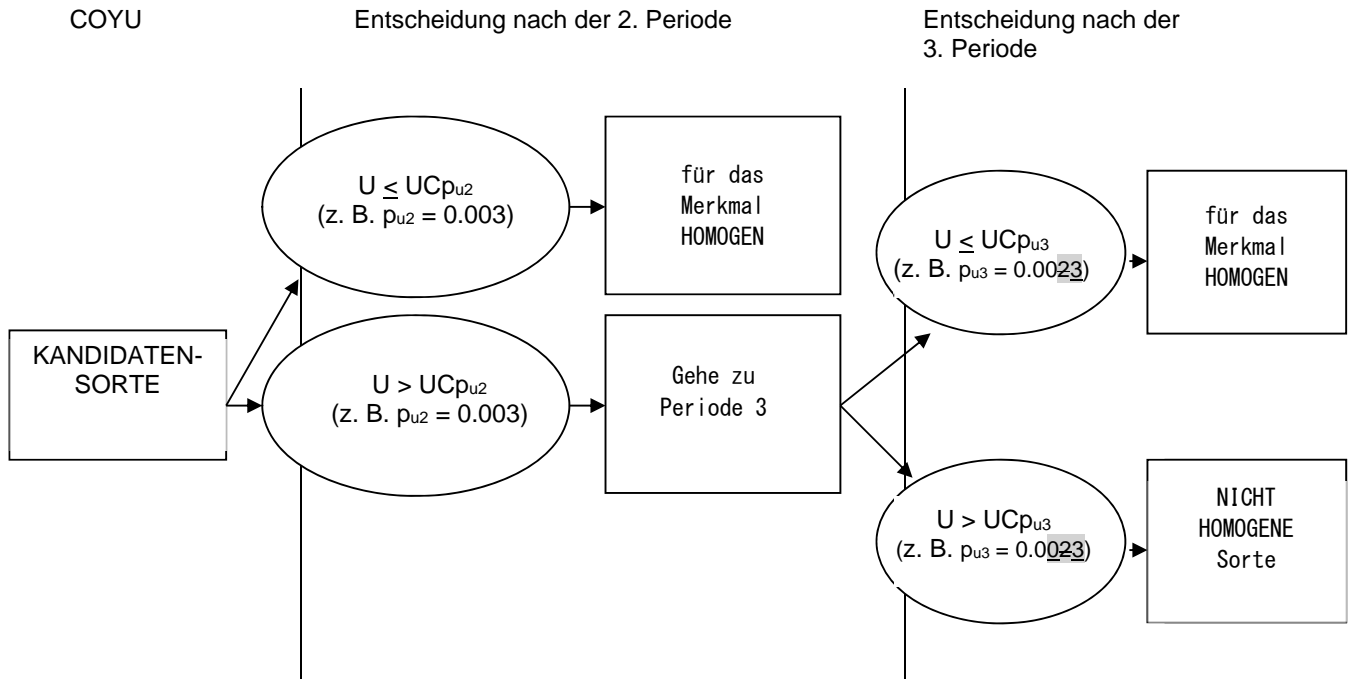
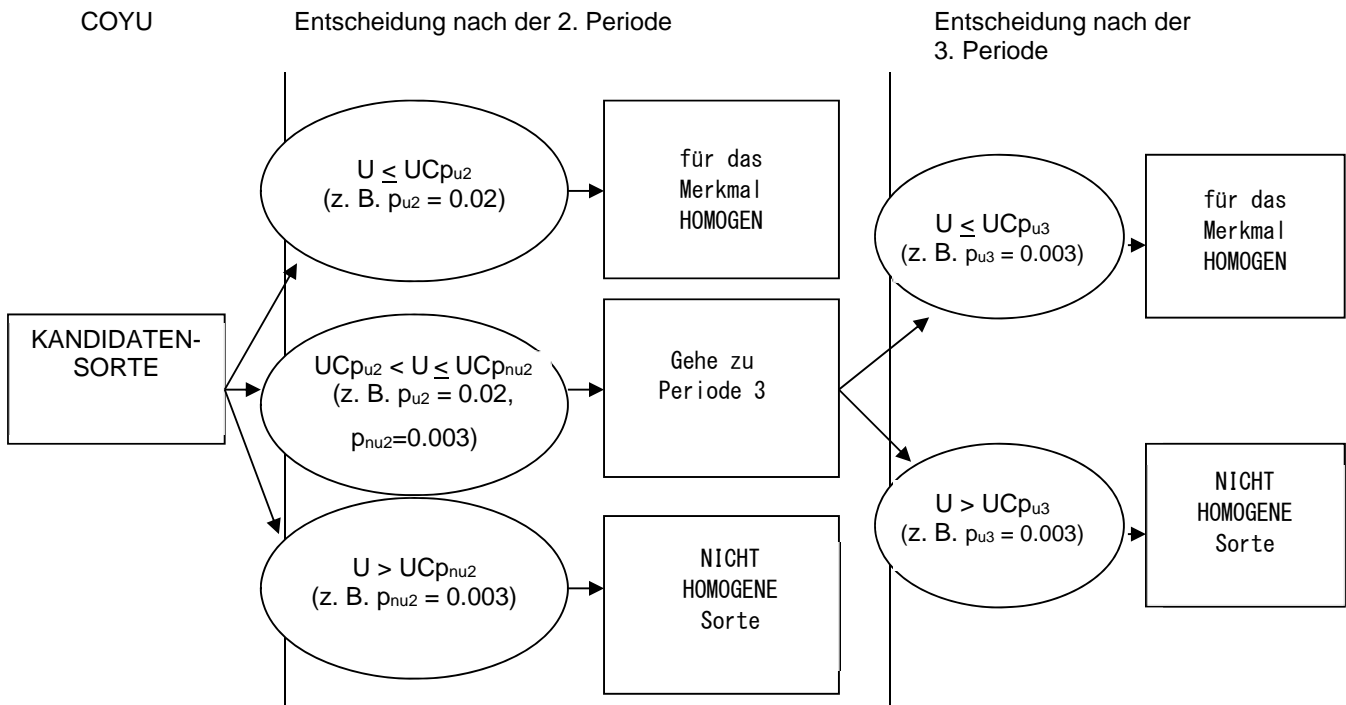


Abbildung 4. COYU-Entscheidungen und Standard-Wahrscheinlichkeitsniveaus (p_i) im Fall D



ANMERKUNG:

„U“ ist die mittelwertbereinigte $\log(SD+1)$ der Kandidatensorte für das Merkmal.
 UCp ist das auf dem Wahrscheinlichkeitsniveau p berechnete COYU-Kriterium.

9.10.13 Literaturhinweise

Roberts A.M.I., Kristensen K (2015) An improved Combined-Over-Year Uniformity Criterion for assessing uniformity based on quantitative characteristics. Biuletyn Oceny Odmian 34, 49-57.

[Ende der Anlage II und des Dokuments]